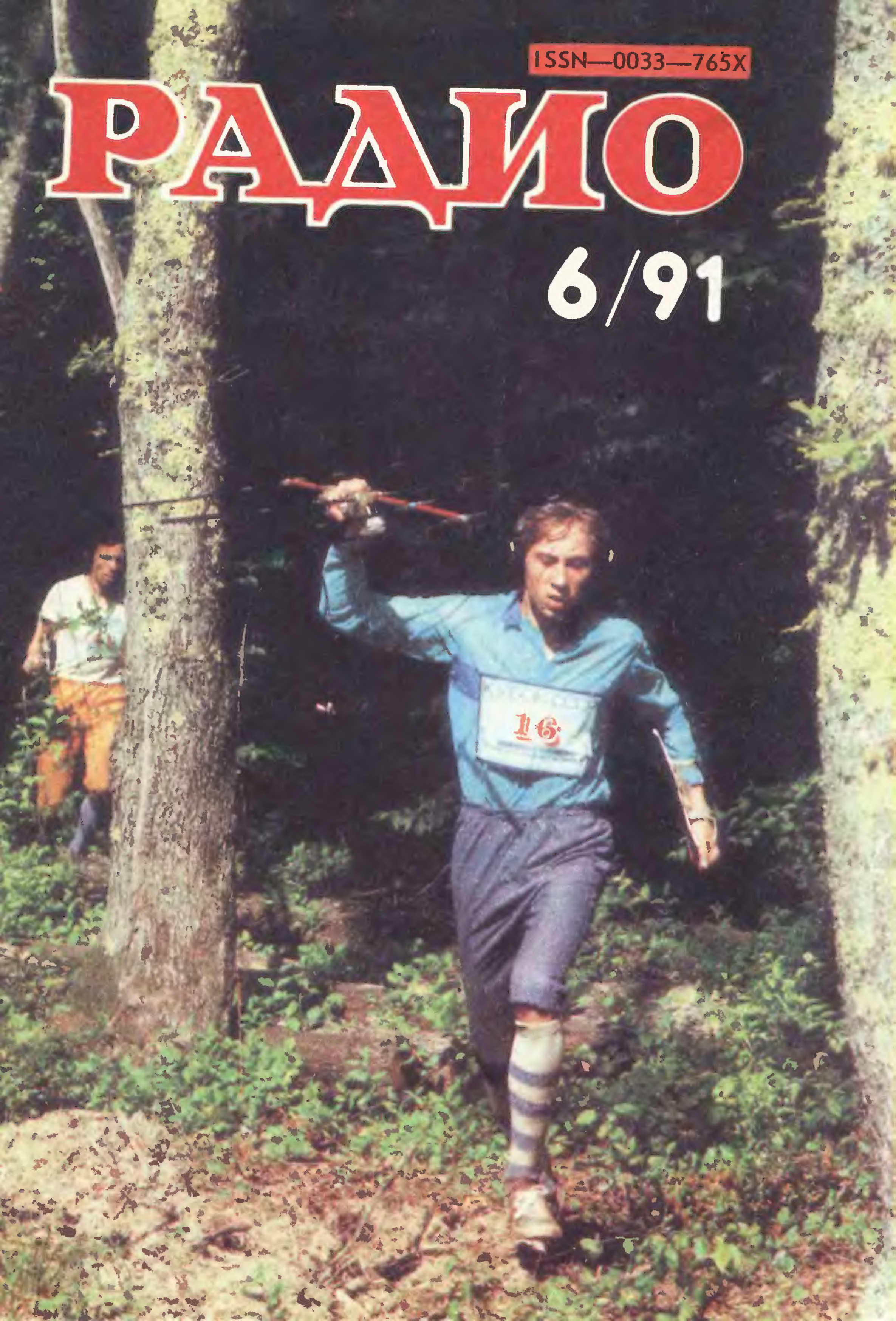


ISSN—0033—765X
РАДИО
6/91
16



РАДИО

6'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. Спортивное лето в разгаре. На трассе поиска «охотник на лис» мастер спорта Д. Королев.

Фото В. Афанасьева

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ «НА ЧЕТВЕРТОМ ЭТАЖЕ»

БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

Этот вопрос встает перед детским радиоспортом, а значит, и перед будущим радиоспорта страны

О проблемах радиолюбительства и спорта исписаны горы бумаги, сказаны тысячи горьких и гневных слов, они стали уже надоевшим «общим местом». И все же приходится снова возвращаться к этой теме. Более того, настало время, когда, как говорится, надо бить во все колокола. Речь идет о детско-юношеских спортивно-технических школах, которые находятся сейчас на грани закрытия. Под угрозой будущее отечественного радиоспорта. И пока не поздно, нужно спасать это будущее.

Несколько слов об истории ДЮСТШ. Четверть века назад радиоспорт неожиданно получил весомую поддержку. Совместным Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР было принято решение о создании спортивных детских школ. Профсоюзы подкрепили заботу о здоровье и нормальном физическом воспитании подрастающего поколения материально. Таким образом, с их помощью и при активном участии ЦК ДОСААФ СССР, который также вложил не одну сотню тысяч рублей в становление школ, появилась первая дюжина ДЮСТШ, в том числе и по радиоспорту. В течение пятнадцати лет их количество выросло до тридцати пяти.

Безусловно, только небольшой процент учеников становился классными спортсменами (хотя Пензенская и Ставропольская ДЮСТШ стали настоящими кузницами кадров для сборных страны), но, наверное, не стоит объяснять вещи очевидные — дети занимались полезным делом, получали технические навыки, приобщались к радиоделу и радиоэлектронике.

В 80-х годах ситуация стала меняться. Профсоюзы начали роптать, что не могут вкладывать большие суммы в развитие наших ДЮСТШ. Что поделаешь, радиоспорт, по сравнению с другими видами спорта, не так престижен. Успехи радиоспортсменов на международной арене мало кому заметны, и популярность чемпионов — не всенародна.

К началу перестройки (примерно в 1985—86 гг.) вновь образованное Всесоюзное добровольное физкультурно-спортивное общество профсоюзов подсчитало свои финансовые ресурсы и предупредило работников детско-юношеских спортивно-технических школ, что в ближайшее время финансирование прекратит. И в прошлом году свои угрозы начало осуществлять. Мало того, переход досаафовских организаций на хозрасчет еще более усложнил ситуацию. Теперь школы должны в финансовом отношении рассчитывать в основном только на собственные силы. ДЮСТШ оказались просто в катастрофическом положении. Поэтому группа директоров таких школ, собравшаяся в редакции журнала «Радио» на традиционное заседание клуба «На четвертом этаже», поначалу ни о чем, кроме как о своих бедах, говорить была просто не в состоянии. А они, эти беды, сыпались словно из рога изобилия. Во-первых, хозрасчет повлек за собой сокращение штатов.

И большинство председателей местных комитетов ДОСААФ, не заинтересованных в развитии радиолюбительства, в первую очередь начали увольнять инструкторов по радиоспорту и начальников коллективных радиостанций. Например, именно так поступили в Туле, где насчитывается 900 любительских станций, и все они остались без какой-либо поддержки и руководства.

Директор одной из наиболее крупных и известных в стране Волгоградской ДЮСТШ **А. Цилибин**, старейший работник в этой области, с горечью рассказывал, как в отчаянии он обращался к советской власти всех уровней за помощью. Но в Верховном Совете СССР и РСФСР посоветовали обратиться в местные органы, а местные власти откровенно признались: «Вы нам не нужны».

Да что там советские органы, видимо, и ЦК ДОСААФ СССР радиоспорт не очень-то нужен, если с 1985 г. для директоров ДЮСТШ ни разу не организовали ни семинара, ни учебы. Бывший работник отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР, а ныне директор московской ДЮСТШ **А. Евсеев** подтвердил, что за все годы его работы в этом отделе, вопросами детского радиоспорта никто не занимался, никогда не стоял этот вопрос и на заседаниях бюро Центрального комитета ДОСААФ.

— Между прочим,— сказал он,— известно, что денежно-вещевая лотерея ДОСААФ проводится в интересах развития технических и прикладных видов спорта. Однако наши школы этого совершенно не чувствуют. А ведь средств от реализации билетов лотереи Общество получает немало!

Директор Дзержинской ДЮСТШ **О. Перегудова** говорила еще об одной напасти, усложнившей и без того нелегкую жизнь детских спортивных школ. При тотальном повышении цен, быстро растущем подорожании жизни и без того мизерную зарплату тренеру-преподавателю можно оплачивать по высшей ставке, только если он имеет диплом физкультурного института.



— Но ведь у нас работают не учителя по легкой атлетике, а радисты, специалисты с техническим образованием. И вот мы вынуждены платить радиоинженерам, как людям со средним образованием. Парадокс!

Слушая выступление коллеги, задумаешься, может, действительно, поискать спонсоров! Слева направо — А. Смольняков, директор Ставропольской ДЮСТШ и Г. Дурандин, директор Одинцовской ДЮСТШ.

О. Перегудова — директор Дзержинской ДЮСТШ.

Заместитель председателя ФРС СССР Н. Казанский (в центре) и директор Московской ДЮСТШ А. Евсеев (на втором плане).

Фото В. Афанасьева



Помимо денежных затруднений, ДЮСТШ испытывают и другие. Например, они, готовя радистов высокой спортивной квалификации, не имеют возможности выдать им соответствующий документ. Даже центры профориентации (бывшие школьные учебно-производственные комбинаты) выдают выпускникам удостоверения, а ДЮСТШ — нет.

А вот что поведал **А. Смольняков,** директор Ставропольской детско-юношеской спортивно-технической школы, которая в прошлом году воспитала двух чемпионов мира среди юношей по спортивной радиопеленгации и сейчас по праву занимает ведущее место в подготовке высококлассных спортсменов. Выпускников школы, кандидатов в мастера спорта по скоростной телеграфии, принимали на работу в военкомат в качестве радистов-учеников с зарплатой 45 рублей, а затем они должны были сдавать экзамен. И все из-за отсутствия документа об окончании ДЮСТШ.

Чтобы заинтересовать ребят занятиями в спортивной школе, **А. Смольняков** добился того, что гороно приняло постановление: освобождать их от занятий в школьном профцентре. И все бы замечательно, да профцентр-то удостоверение радиста или машинистки выдает, а ДЮСТШ — нет.

Итак, чтобы удержать и сохранить преподавательский костяк, надо повышать зарплату, чтобы заинтересовать учеников — нужны удостоверения о полученной специальности, чтобы проводить соревнования (а теперь резко возросли расходы на гостиницу и питание) — нужны деньги. Профсоюзы же финансировать ДЮСТШ отказываются, органы народного образования — сами нуждаются в помощи, Вооруженные Силы — на бюджете, ДОСААФ — на хозрасчете. И ДЮСТШ начали закрываться.

Конечно, многие энтузиасты детского радиоспорта не ждут, сложа руки, гибели их любимого дела. Они отчаянно ищут выход. Известно, что в ряде стран спортивные школы существуют за счет спонсоров. У нас же этот путь достаточно проблематичен. Пробовал директор Ставропольской ДЮСТШ в своем изобильном крае поискать меценатов, да не тут-то было. Директора предприятий сразу спрашивают: «А что вы можете для нас делать?» Но что может сделать ДЮСТШ, кроме того, что подарит детям удивительный мир радиоспорта, отвлечет их от улицы, а многим подросткам, возможно, поможет сделать первый шаг к будущей интересной профессии.

Может быть, чтобы привлечь спонсоров, которые заинтересованы в рекламе своей продукции на всесоюзном или республиканском уровне, следует разрешить воспитанникам ДЮСТШ соревноваться (при соответствующем уровне подготовки) с лучшими спортсменами страны на всесоюзных и республиканских соревнованиях, включая кубки, чемпионаты, первенства СССР и республик? Может быть, тогда они охотнее станут финансировать ДЮСТШ?

Вот что рассказал директору самой молодой из наших ДЮСТШ — Одинцовской Г. Дурандин.

— Со спонсором нам повезло. Мы его нашли в лице Российского творческого объединения «Отечество». Предоставили ему помещение в школе, а оно и нам пожертвовало 50 тыс. рублей на нужды ДЮСТШ. Денег на год вполне достаточно. Я из этих средств мог бы доплачивать своим сотрудникам от 50 до 100 рублей к зарплате. Но тут возникли другие проблемы. Своего расчетного счета у школы нет. Значит, надо перечислять деньги в горком ДОСААФ, а затем уже брать их на нужды ДЮСТШ. Я было попытался поладить с горкомом, но наткнулся на сплошные сложности: то нельзя, другое нельзя — и понял: если деньги попадут в горком, нам их уже не видать. Теперь — новое веяние. В Одинцове создается объединенная организация ДОСААФ, включающая в себя ОТШ, ДЮСТШ, автошколу и горком ДОСААФ. Руководителем избран начальник ОТШ. Верстается финансовый план. Интересуюсь, сколько средств выделено ДЮСТШ. Бухгалтер отвечает, что на нас денег не предусмотрено. Вот так! Нам, как воздух, нужна самостоятельность, свой счет в банке. Только тогда судьба школы будет зависеть от предприимчивости ее директора. Я готов даже открыть коммерческое предприятие. Есть все возможности, технический персонал подготовлен. Но чтобы открыть малое предприятие, мне также нужна самостоятельность. А пока мы полностью подневольны.

Присутствовавший на встрече заместитель председателя **ФРС СССР Н. Казанский** подтвердил, что сейчас многие ДЮСТШ ищут возможность самостоятельно зарабатывать деньги. Пензенская ДЮСТШ выпускает спортивную радиотехнику — передатчики для «охоты на лис», автоматические телеграфные ключи, трансиверы. Пензенцы практически полностью перешли на самофинансирование. В Луганске при ДЮСТШ создано производственное объединение «Радиолюбитель».

— Хотя, честно говоря, у меня язык не поворачивается рекомендовать нашим школам превращаться в хозрасчетные организации,— заметил Николай Валентинович.— Ведь от этого, хочешь не хочешь, страдает учебный процесс. Думаю, школы все же должны оставаться на дотации.

Эту точку зрения поддержали и другие участники встречи. Они отмечали, что коммерция и деятельность ДЮСТШ — несовместимы. **А. Цилибин**, например, рассказал о неожиданных последствиях, к которым привела попытка его школы самостоятельно зарабатывать средства;

— Наш обком ДОСААФ вообще прекратил финансирование школы, сославшись на то, что у нас теперь есть собственные деньги.

Подобный печальный опыт имеет и Ставропольская ДЮСТШ. В 1989 г. здесь проводили хозрасчетные соревнования, различные платные сборы и т. д. Заработали таким образом более 11 тысяч рублей. И что же? На следующий год им выделили денежные средства... за минусом 11 тысяч. Спрашивается, какой смысл зарабатывать?

Тем не менее, видимо, чтобы уцелеть в ближайшие годы, ДЮСТШ придется все же заниматься коммерцией. Но для того, чтобы школы смогли самостоятельно распорядиться полученным доходом, они должны иметь юридическую самостоятельность.

Вот к каким выводам пришли участники нашего редакционного дискуссионного клуба.

Однако делать ставку только на то, что школы сами о себе должны позаботиться, думается, неверно. Необходимо помочь им выстоять, выжить.

Поэтому просим считать эту статью обращением ко всем заинтересованным организациям, и, в первую очередь, к ЦК ДОСААФ СССР и нашим независимым профсоюзам. Мы не имеем права забывать о тех, кто завтра придет на смену нам — о наших детях. Мы не имеем права экономить на их здоровье, воспитании и образовании. Мы обязаны позаботиться о них сегодня, иначе завтра будет поздно.

«На четвертом этаже» дежурила Е. ТУРУБАРА

К 50-ЛЕТИЮ НАЧАЛА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ



На снимке: воины-связисты форсируют водный рубеж. (фото военных лет)

ВСТАВАЙ, СТРАНА ОГРОМНАЯ!

Слова этой песни-призыва для каждого советского человека накрепко связаны с трагическими днями начала Великой Отечественной войны.
На смертный бой с фашистской силой темною поднялась вся страна. Миллионы сынов и дочерей встали на защиту Родины-матери, спасая не только свою Отчизну, но и весь мир от коричневой чумы.
В жестоких сражениях советские воины проявили поистине массовый героизм. Среди тех, кто покрыл себя неувядаемой славой, немало военных связистов и радистов.
О доблести и отваге личного состава войск связи свидетельствует тот факт, что за время войны около 600 частей связи были награждены боевыми орденами, 290 связистов, в том числе свыше 100 радистов, удостоены высокого звания Героя Советского Союза.

Когда гитлеровские орды вторглись на нашу землю, в числе первых ушедших на фронт были и радиолюбители-коротковолновики. Они несли нелегкую и опасную службу радистов в армейских подразделениях, партизанских отрядах, передавали важнейшие разведсообшения из тыла врвга.

Один из тех, кто вскоре после начала войны шагнул в ее пекло, был и известный коротковолновик Виктор Александрович Ломанович. Великая Отечественная застала его в Воркуте, на радиостанции. По велению сердца В. А. Ломанович стал партизанским радистом — Центральный штаб партизанского движения направил его на Брянщину. И в том, что связь с легендарными, воспетыми в песнях брянскими партизанами действовала всегда четко и бесперебойно, огромная личная заслуга принадлежала начальнику радиоузла штаба Объединенных партизанских бригад Брянщины В. А. Ломановичу.

Бывшие фронтовики, особенно те из них, которым в этой страшной войне довелось принять на себя первый и, пожалуй, самый жестокий удар, постепенно уходят из жизни. Тем драгоценнее для нас становится каждое их свидетельство о тех трагических и героических днях. В редакции журнала «Радио» хранятся многочисленные письма-воспоминания ветеранов войны, многие из которых ушли на фронт чуть ли не со школьной скамьи.

...В довоенные годы в Москве, на Сретенке, в Селиверстовом переулке, в полуподвальном помещении находился Московский дом радиолюбителей (после войны в том же полуподвале долгое время работал Центральный радиоклуб СССР). Это был настоящий «университет коротковолновиков». Однако здесь учили не только азбуке радиосвязи, но и азбуке жизни, патриотизму. Без лишних слов и громких фраз. Подтверждением тому — поведение и поступки московских радиолюбителей в дни постигшего страну военного лихолетья.

В мае 1941 г. в Московском доме радиолюбителей состоялся очередной выпуск курсов радиотелеграфистов. В основном это были школьники, учащиеся 8—10-х классов. У каждого своя мечта. У одного — поступить в институт, у другого — попасть на полярную зимовку, и у всех, конечно же,



На снимке: военный связист обеспечивает радиосвязью армейское подразделение.

(фото военных лет)

любительский эфир. Но война круто повернула судьбы этих мальчишек...

25 июня, на третий день войны, в Московский дом радиолюбителей прибыл представитель Западного фронта. Собрал всех, кто был в это время в классах, на коллективной радиостанции, и сказал:

— Фронту срочно нужны радисты! Надо немедленно оповестить остальных радиолюбителей, чтобы отобрать пригодных по возрасту и квалификации.

Но как быстро это сделать? Идея возникла неожиданно: использовать уже подготовленные к отправке открытки. На них разными, но аккуратными почерками были написаны адреса, фамилии, имена, а на обратной стороне типографский текст:

«Уважаемый товарищ! С 20 мая по 30 июня Московский областной радиокомитет проводит переучет всех радиолюбителей г. Москвы. Переучет будет производиться в Доме радиолюбителей — Сретенка, 26/1, вход с Селиверстова переулка...»

Этот текст заклеили новым, напечатанным под копирку на машинке, с просьбой срочно явиться. Открытки отправили с нарочными и по почте.

— Буквально через несколько дней полуподвал в Селиверстовом гудел, как улей, вспоминает бывший член Московского дома радиолюбителей Владимир Аркадьевич Либин.— Большинство ребят и девчат сразу же пришли по знакомому адресу. Сомнений ни у кого не было, наоборот, все считали, что им страшно повезло: не надо бегать по военкоматам, обивать пороги с просьбой послать в действующую армию. Ведь многие из нас не только не стояли на военном учете, но даже не имели паспортов. Уже 1 и 2 июля отобранная группа ребят отправилась с котомками в Ворошиловские казармы на Матросскую тишину, где в то время располагался 1-й полк связи и формировались подразделения для фронта.

Как же удивились командиры, когда увидели выстроившихся на плацу перед штабом добровольцев. Притихшие мальчишки замерли в строю. Тут же «забраковали» пятнадцати- и шестнадцатилетних. Огорчению не было границ. Но некоторым все же удалось добиться своего.

— Ребята постарше дружно вступились за нас,— вспоминает Владимир Либин.— После проверки нашей работы на ключе меня и моего дружка Гребенюка оставили в казарме.

Из радиолюбителей сформировали радироту. Занятия шли с утра до позднего вечера. Учили работать на радиостанциях 11-АК, РАТ, РСБ. А спустя десять дней добровольцы ушли на фронт...

О роли и значении связи в военных действиях написано немало статей и книг. Известно, что на фронте от безупречной работы связистов во многом зависел успех боевых операций. Однако не последнюю роль играли мужество и беззаветная храбрость воинов-связистов. Бывший фронтовик, внештатный консультант нашего журнала еще в довоенные годы, Валентин Павлович Ильинский рассказал о таком случае.

— Однажды связистам нашего полка пришлось срочно оборудовать радиоузел в одном из пустых домов. Когда все наладили, начали работать, обнаружили неразорвавшуюся авиационную бомбу. Но оперативная обстановка не позволяла прервать радиосвязь и перейти на другое место. Рискуя взлететь на воздух, несколько дней продолжали обеспечивать связь...

Валентин Петрович многое может рассказать о фронтовой жизни. Он с первых дней войны по ноябрь 1944 года служил в войсках связи. Был начальником радиостанции, инженером-радистом полка связи, помощником начальника связи армии, начальником радиоузла фронта, старшим офицером управления связи штаба военного округа.

Особенно памятно Валентину Петровичу начало войны. С тяжелыми оборонительными боями отходили войска от румынской границы в глубь страны. Основным средством управления войсками была радиосвязь.

— Перед связистами полка стояла нелегкая задача,— рассказывает Валентин Петрович.— Нужно было обеспечить прием и передачу большого количества радиограмм, причем главным образом в ночные часы, т. к. обычно штаб армии готовил боевые приказы и распоряжения вечером. Нередко приходилось устанавливать связь в движении, при перемещении воинских частей. Было трудно, но никто никогда не роптал.

Поначалу нелегко было устанавливать надежную радиосвязь. Не хватало опыта. А ведь короткие волны — штука капризная. Бывало на малых мощностях удавалось устанавливать связи на сотни и тысячи километров, а иногда сутками бились в попытке услышать станцию, расположенную в 30—40 километрах.

Приходилось приобретать опыт непосредственно в боевой обстановке. Изучали состояние эфира, анализировали связи на различных расстояниях и в различное время суток, учились быстро находить и использовать свободные частоты.

В самом начале войны к нам поступила новая техника: радиостанции РСБ, РАФ, приемная автомобильная радиостанция РУК и др. Эта аппаратура имела кварцевую стабилизацию частоты, супергетеродинные приемники. Радиосвязь в основном велась телеграфом с приемом на слух. А с получением радиостанций РАТ стали внедрять буквопечатание.

Большую помощь в налаживании надежной радиосвязи оказали прибывшие в армию радиолюбители-коротковолновики. Их опыт ведения связи в самых сложных условиях, при наличии помех и плохой слышимости сигналов, трудно переоценить.

Только непосвященным труд военного связиста может показаться простым и второстепенным. В сражениях Великой Отечественной, особенно на ее начальном, наиболее сложном и трагическом этапе, радиосвязь сыграла наиважнейшую роль.

Думается, о героическом труде связистов, их самоотверженности при спасении радиотехники на многочисленных переправах и во время многотрудных маршей, их необычайной смекалке и находчивости при восстановлении вышедших из строя радиостанций можно составить целую летопись воспоминаний.

Многие из этих великих тружеников войны не дошли до Победы. Но каждый знал и верил, что Победа наступит...

Материал подготовила
С. СВЕТЛАНОВА



На снимке: металлодетектор за работой.

Фото В. Афанасьева

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

«ЕСЛИ ЕСТЬ ОСНОВАНИЯ ПОЛАГАТЬ...»

Таможня... Отправляясь за границу, все мы обязательно проходим через нее. Одни почти не ощутив процедуры досмотра, другие слегка поволновавшись, если багаж привлекал внимание таможенников по каким-то одним им ведомым причинам. Для третьих — контакт с таможенной службой может закончиться весьма плачевно. Впрочем, последнее относится лишь к явным нарушителям существующих правил.

Трудно поверить, но каких-то два десятка лет назад наши таможенники имели в своем арсенале всего лишь один, довольно примитивный и далеко не эффективный способ обнаружения недозволенных вложений в багаже пассажира. Проверка шла вручную, то есть открывался чемодан и... Можно представить, насколько «приятной и эстетичной» была подобная процедура для обеих сторон. Да и неудобство это испытывали, как правило, честные люди, потому что нарушители не укладывали контрабанду между сорочками в чемодан, а находили для нее более сокровенные места.

Не так давно на одной из наших таможен обнаружили пять килограммов героина... в трубке кинескопа телевизора. Конечно же, прежним, дедовским, способом это сделать было невозможно. На помощь пришла электронная техника.

А началось все с подготовки к Московской Олимпиаде 1980 года. К тому времени весь цивилизованный мир уже давно пользовался электронными средствами таможенного контроля: рентгеновскими установками, металлодетекторами, диатестами и другими приборами. Решили и у нас обзавестись соответствующим «хозяйством»: закупили импортную аппаратуру. И дело, как говорится, пошло веселей.

Судите сами. Во-первых, резко возросла «производительность труда». Если раньше таможенник при визуальном осмотре тратил на каждого пассажира с тремя местами багажа около четырех минут, то при использовании рентгеновской установки эта процедура стала занимать всего 40 секунд. Выросла и культура работы. Теперь не надо было рыться в чужих вещах. Достаточно просветить рентгеновскими лучами поклажу, чтобы узнать, что в ней находится.

Наконец что немаловажно, неизмеримо повысилось качество досмотра. Например, с помощью одного из рентгеновских аппаратов можно обнаружить золотые кольца даже в тюбике с пастой, не вскрывая багажа и не беспокоя лишний раз пассажира. А другой аппарат и вовсе способен отличить органику от неорганики. К примеру, соль и сахар будут высвечиваться на экране разными цветами. Впрочем, придумана эта умная машина, конечно же, не для того, чтобы отличить соль от сахара, а чтобы выявлять наркотики. Такая аппаратура, как правило, представляет собой сканирующую рентгено-телевизионную установку с узким веерообразным лучом, это, по существу, упрощенный томограф. Движу-

щийся по конвейеру чемодан попадает в зону действия луча, и на экране становится видимой вся «начинка» багажа. Большое число чувствительных фотодетекторов установки позволяет свести к минимуму вредное облучение обслуживающего персонала. Практически опасности никакой. На рабочих местах радиационный фон сосоответствует естественному значению. Словом, молоко «за вредность» тут не дают.

Используя диатест, можно без всяких лабораторных анализов установить, что камни, заявленные в декларации как обычные стразы, на самом деле являются бриллиантами. Принцип действия этого прибора основан на измерении теплопроводности материалов. И у алмазов, и у бриллиантов теплопроводность раз в десять выше, чем у камней, из которых может быть изготовлена подделка. Достаточно специальным щупом прикоснуться к камню — и буквально в считанные секунды термистерный датчик щупа измеряет его температуру и на панели диатеста появляется световой сигнал, дополняемый еще и звуковым, которые свидетельствуют, что перед нами не драгоценный камень.

С помощью металлодетектора таможенная служба без особого труда обнаружит оружие у злоумышленника. Устроен аппарат традиционно: на принципе биения частот. Это — два генератора и катушка-рамка. Как только в поле рамки попадает металлический предмет, изменяется ее индуктивность и прибор подает тревожный сигнал.

Забегая вперед, скажем, что из всей электронной аппаратуры таможенного контроля, пожалуй, только металлодетекторы — отечественного производства. Да и они всего чуть больше года назад поступили на наши таможни. По габаритам, чувствительности, экономичности, надежности они практически не уступают зарубежным образцам.

Итак, электронная аппаратура, которой пользуются на наших таможнях,— почти вся импортная. Ее поставляют в СССР фирмы США, ФРГ, Великобритании и других государств. Обходится это недешево. Может быть, не стоит тратить драгоценную валюту на все эти рентгеновские установки и диатесты? Не дешевле ли работать по-старому? Нет, пока не дешевле. Достаточно сказать, что за последние пять лет валютные затраты на приобретение электронной аппаратуры окупились в десятки раз. В одном лишь из обнаруженных тайников, который пытались переправить через границу, был найден 21 килограмм золота!

Дорогостоящая техника, естественно, требует грамотного с ней обращения. В Москве в Институте повышения квалификации сотрудники таможен страны проходят специальные курсы обучения: трехмесячные, одногодичные, двугодичные. В зависимости от опыта работы. Выходит, что тем, кто трудится на таможне, теперь кроме юридической грамотности, языковой подготовки нужны еще и технические знания.

Несмотря на интенсивные закупки аппаратуры, ее все же не хватает. Наши таможни оснащены ею всего на одну треть от необходимого количества. Выход решили искать в создании отечественных средств контроля. Точкой отсчета стало постановление Совета Министров СССР от 24 января 1988 г. «О мерах по разработке и изготовлению технических средств таможенного контроля». Специалистами Главного управления государственного таможенного контроля, созданного в 1986 г., была разработана программа вооружения таможни необходимой техникой отечественного производства. В эту программу входит целая гамма рентгеновской аппаратуры: для работы с малогабаритным и среднегабаритным пассажирским багажом, для контроля автотранспорта и контейнеров. Кроме того, планируется производство передвижной рентгеновской установки, которая позволит проверять среднегабаритный груз не обязательно на таможне, а например, на территории предприятия, собирающегося отправить его за границу. Тем самым будет предотвращено скопление грузов на границе. Это облегчит работу таможенников, да и создаст удобства для отправителей. Предполагается оборудовать около 300 таких «внутренних таможен».

Разрабатывается также и аппаратура для индентификации драгоценных камней. Название ей уже придумано — тестал (проверка алмазов). Надеемся, что скоро появится еще один электронный прибор, который сможет электрохимическим способом определять пробу драгоценных металлов.

Поначалу выполнение программы шло не совсем успешно. Предприятия под любым предлогом уклонялись от заказов. Выручила конверсия. Теперь очень солидные организации занялись разработкой и производством аппаратуры, так необходимой таможне. Появилась надежда, что вскоре недостаток в средствах технического контроля будет ликвидирован.

В октябре прошлого года было принято решение стать членами Совета таможенного содружества, который объединяет представителей 90 стран мира. Думается, этот шаг будет способствовать установлению полезных контактов, обмену опытом по производству средств технического контроля.

И все же хочется сказать, что какой бы совершенной ни была техника на таможне, она в любом случае остается вспомогательным звеном. Только человек принимает решение, произвести ли с ее помощью, хотя и не обременительный, но, достаточно пристальный досмотр. Словом, как говорится, в инструкции, «если есть основания полагать...». А лучше бы таких оснований и вовсе не было.

С. СМИРНОВА

г. Москва

Автор благодарит за помощь в подготовке материала сотрудников Главного управления государственного таможенного контроля и таможни аэропорта «Шереметьево-2».

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

ФАКСИМИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Часто возникает необходимость передать изображение по обычным телефонным линиям связи. В том числе текст на любом языке (английском, русском, греческом, китайском, арабском и т. п.), часто даже написанный от руки, документы, чертежи, деловые письма, фотографии и т. п. Для этой цели и служат системы факсимильной связи. Многие читатели неоднократно пользовались услугами фототелеграфа — первого поколения факсимильной технологии в нашей стране.

Возможности современной электроники существенно расширили масштабы факсимильной передачи как средства общения между людьми. Стало уже привычным, что на официальном бланке многих предприятий наряду с адресом и телефоном приводится номер факса. Само это наименование имеет латинское происхождение от «facio-similis» — воспроизвести подобное. Факсимальные средства обеспечивают доставку любой документальной информации при полной автоматизации процессов передачи и приема. Основная особенность метода состоит в том, что он обеспечивает наиболее полное соответствие передаваемого изображения оригиналу.

Рассмотрим сначала общие принципы передачи неподвижного графического изображения по каналам связи. Они во многом схожи с теми, что используются в телевидении. Разница лишь в том, что средствами телевидения передаются движущиеся изображения, т. е. последовательность быстро (25 раз в секунду) сменяющих друг друга кадров. При этом смена кадров не заметна для глаз человека. При факсимильной связи скорость передачи изображения определяется техническими возможностями передачи единственного кадра.

В передающей части факсимильного аппарата световой луч просматривает (сканирует) неподвижное изображение и образует на светочувствительном приемнике его электрическую копию (рис. 1). Каждой точке (ячейке) изображения оригинала соответствует электрический сигнал. В процессе считывания он превращается в последовательность «0» и «1» — цифровую кодовую комбинацию. Цифровые комбинации преобра-

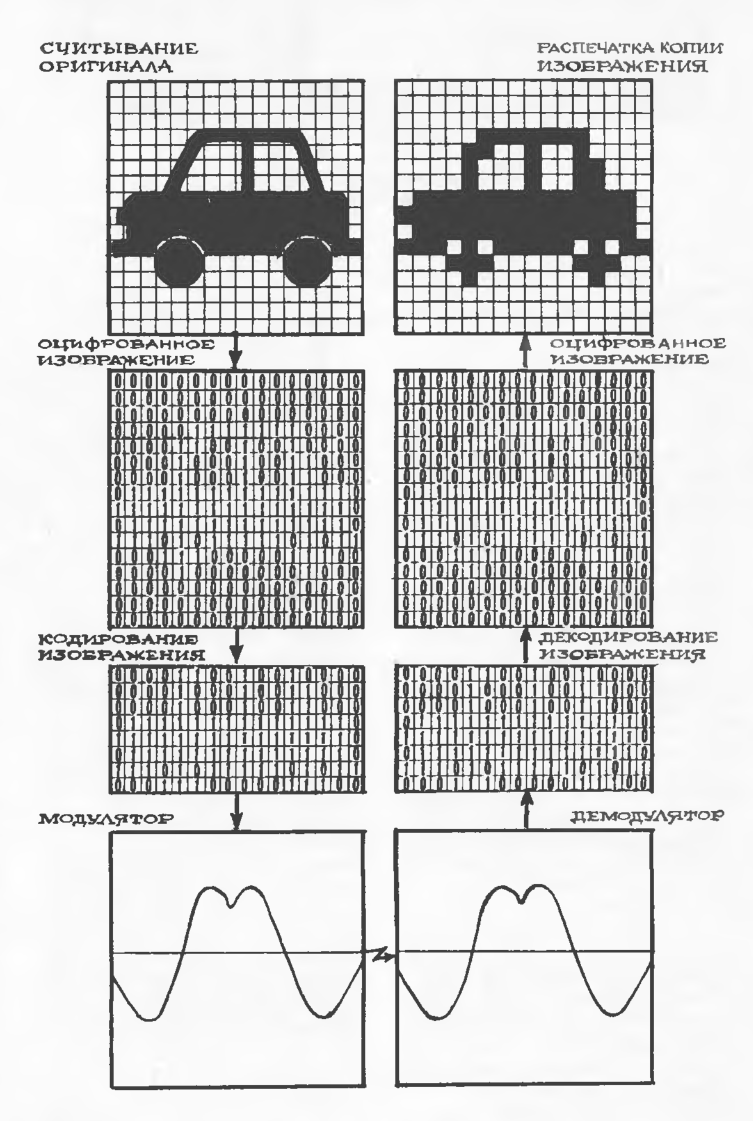


**Рис. 1.
Процесс факсимильной передачи и приема**

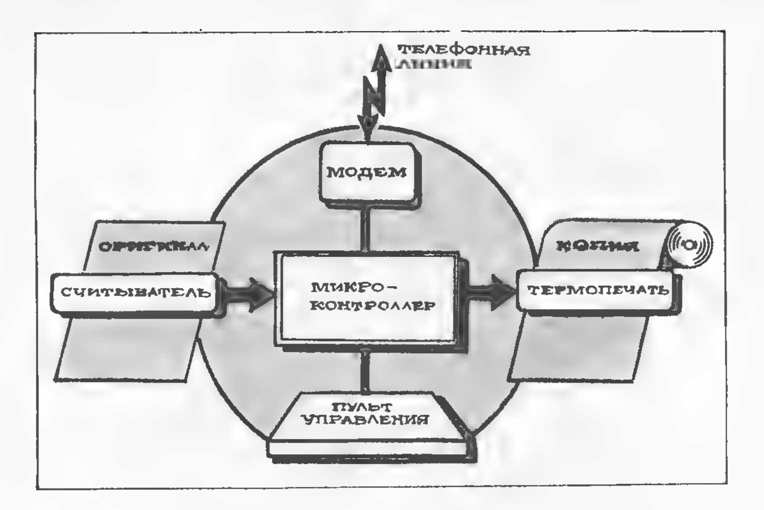


Рис. 2.
Обобщенная блок-схема факсимильного аппарата

зуются далее в аналоговые сигналы — в последовательность импульсов, которые и поступают в канал связи. На приемной стороне процесс происходит в обратном порядке. Аналоговые сигналы демодулируются и преобразуются в оцифрованное изображение, которое распечатывается на бумаге.

Таким образом, факсимильный аппарат представляет собой комплекс механических, оптических и электронных устройств для передачи неподвижных изображений по каналам связи. Перечисленные операции в том или ином виде реализованы в факсимильном аппарате любой системы и постоянно совершенствуются с появлением новых технических решений.

Современный факсимильный аппарат является по существу специализированным компьютером для передачи изображений по обычным телефонным каналам. Рассмотрим более подробно устройство и принцип действия такого аппарата.

Структурная схема факсимильного аппарата (например, CANON FBX-230) приведена на рис. 2. Она весьма напоминает структуру микрокомпьютера. «Сердцем» аппарата является микроконтроллер, который управляет работой периферийных устройств — считывателя изображения, устройства термопечати, пульта управления и модема. Каждый элемент аппарата построен на основе наиболее надежной и дешевой электронной технологии, реализующей данную функцию. Устройство позволяет передавать на тысячи километров изображение формата обычного листа бумаги А4 (21×29 см) с разрешением 1728×1160 точек! В среднем, разрешение обычного факсимильного аппарата — 8 точек на 1 мм. Этого достаточно, чтобы точно воспроизводить рукописные тексты и рисунки.

Считыватель изображения построен на основе устройства с зарядовой связью. Подобная технология использована, например, в динамических ОЗУ и ПЗУ. В отличие от обычного оперативного запоминающего устройства кристалл кремния с нанесенной на него регулярной структурой светочувствительных ячеек памяти открыт для восприятия изображений. С помощью оптической системы оно «построчно» переносится на кристалл. Микроконтрол[...] синхронизирует перемещен[...] оригинала и построечное с[...]тывание изображения на све[...]чувствительный элемент. Ос[...]щенные и затемненные участ[...] оригинала формируют в со[...]ветствующих ячейках криста[...] значения «0» и «1». Таким [...]разом, изображение «оциф[...]вывается», как это показано [...] рис. 1. Оцифрованное изоб[...]жение переносится в операт[...]ную память микроконтролле[...] Для обеспечения высокого [...]чества изображения, защиты [...] помех и уплотнения, считанн[...] в память цифровые коды обра[...]тываются микроконтролле[...]

Из оперативной памяти об[...]ботанный цифровой код пос[...]пает в модем — модулятор/[...]модулятор электрических с[...]налов. Модем преобразует ци[...]ровой код изображения в низ[...]частотный сигнал, передаваем[...] далее по обычной телефон[...] линии. Встроенный в фак[...]мильный аппарат модем по[...]роен на основе цифровых п[...]цессоров сигналов, формиру[...]щих и обрабатывающих эле[...]рические сигналы [1]. От с[...]соба модуляции (протокол[...] используемого в модеме, за[...]сит скорость передачи изоб[...]жения. Данные протоколы в [...]ответствии с рекомендация[...] Международного консульта[...]ного комитета по телефонии [...] телеграфии (МККТТ) клас[...]фицируются по четырем гру[...]пам [2].

В современных факсими[...]ных аппаратах используют п[...]токолы третьей и четверт[...] групп МККТТ (G3 и G[...] Они позволяют передавать [...] телефонным каналам оцифр[...]ванные изображения. Время [...]редачи изображения форма[...] А4 составляет менее одной м[...]нуты при использовании скор[...]сти передачи по телефонной л[...]

Протоколы группы G3

Скорость передачи бит/сек	Способ модуляции	Скорость модуляции, Бод	Частота несущей, Гц	Протоко[...] МККТ[...]
9600	Шестнадцатиметричная QAM	2400	1700	V. 29
7200	Восьмиричная AM	2400	1700	V. 29
4800	8-фаз PSK	1600	1800	V. 27
2400	4-фаз PSK	1200	1800	V. 27
300	FSK	300	1650/1850	V. 21

нии 9600 Бод. Протоколы G3 приведены в таблице.

Наименьшую скорость передачи характеризует наиболее простой протокол V21 с частотной модуляцией (FSK). Бо́льшие скорости передачи достигаются при применении более сложных протоколов V.27 и V.29, использующих фазовую модуляцию (PSK) и ее модификацию — квадратурную амплитудную модуляцию (QAM).

Важным элементом протоколов является кодирование (сжатие данных) оцифрованных факсимильных изображений. Оно не только приводит к сокращению объема передаваемой информации и экономит время передачи изображений, но и обеспечивает совместимость протоколов этой группы. Поэтому способы кодирования, как и способы модуляции, входят в область стандартизации МККТТ.

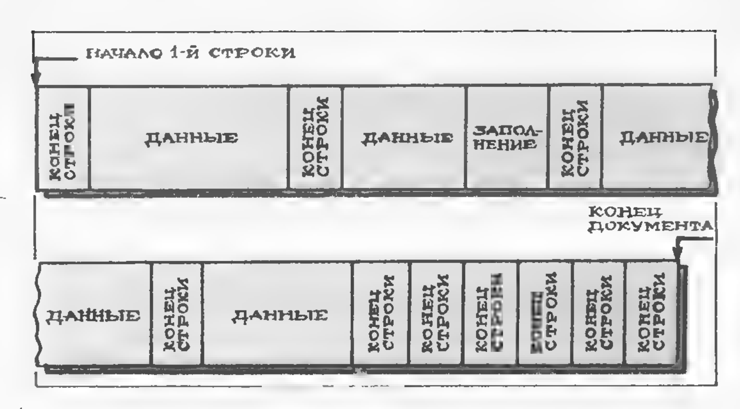


Рис. 3.
Кодовое описание строки

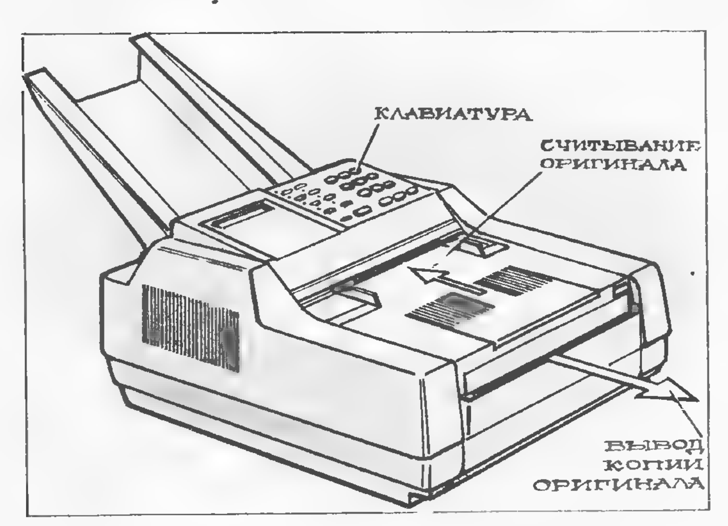


Рис. 4.
Факсимильный аппарат

Рекомендация этого комитета — Т.4 для факсимильной аппаратуры третьей группы — устанавливает так называемую одномерную схему кодирования, в которой кодируются длины белых и черных серий элементов изображений с помощью кода Хаффмена. Строка развертки содержит 1728 белых или черных элементов, каждый из которых отображается в оцифрованном изображении «0» или «1». Таким образом, строчная развертка отображается в виде массива строк двоичных цифр, которые образуют случайную последовательность. Код Хаффмена учитывает статистические свойства черно-белых изображений и представляет собой код длин серий «0» и «1», в котором длина кодовой комбинации связана с вероятностью появления кодируемой серии в оцифрованном массиве данного изображения. Чем больше вероятность (частота) появления серии, тем меньше длина кодовой комбинации для такой серии. Для кодовых комбинаций составляется специальная таблица, позволяющая восстановить оригинальное содержание оцифрованного массива.

В общем случае полное кодовое описание строки изображения состоит из трех частей: «данные», «заполнение», «конец строки» (рис. 3). «Данные» — это последовательность кодовых комбинаций «черных» и «белых» серий одной строки изображения, расположенная в последовательности развертки строки. Код «конец строки» сопровождает комбинацию каждой строки, а также предшествует первой строке развертки. Последовательность «заполнение» (последовательность «0...0») передается между последовательностями «данные» и «конец строки» для того, чтобы время передачи строки было не менее установленного стандартом процедуры передачи. Окончание передачи страницы документа обозначается серией из шести последовательностей «конец строки».

Использование кодирования Хаффмена позволяет сократить объем передаваемой информации от 3 до 5 раз, что значительно повышает эффективность систем факсимильной передачи.

При приеме изображения модем демодулирует электрические сигналы, поступающие по телефонному каналу. Микроконтроллер восстанавливает из сжатого цифрового кода оригинальный код оцифрованного изображения, а затем принятая факсимильная копия оригинального изображения распечатывается на бумаге.

В факсимильном аппарате используются, как правило, недорогие и простые устройства термопечати, обеспечивающие достаточно высокое разрешение.

Для выбора режимов управления факсимильным аппаратом (рис. 4) и ввода команд слу-

жит специальная клавиатура, похожая на клавиатуру телефонного аппарата с кнопочным управлением. Пользуясь ею, можно ввести в память аппарата телефонные номера корреспондентов, извлекать из памяти номера для соединения по телефону, производить набор телефонного номера, переключить аппарат на режим обычного телефонного разговора.

Всем этим управляет микроконтроллер аппарата. Кроме того, он осуществляет и дополнительный сервис, полезный при оценке общего времени работы аппарата, суммы оплаты телефонных счетов. В памяти аппарата ведется и по команде с клавиатуры распечатывается на бумаге журнал работы аппарата. В нем регистрируются, как правило, время всех сеансов приема и передачи изображений, номера телефонов вызывавших или вызванных корреспондентов, протокол сеанса, суммарная длительность сеанса передачи.

В настоящее время в мире эксплуатируются миллионы факсимильных аппаратов, постепенно заменяющих в учреждениях телекс и телетайп. Это объясняется важным преимуществом факсимильной связи по сравнению со средствами буквопечатания. Для нее не требуется специальной сети для связи с корреспондентами, используется обычная телефонная линия, причем наряду с обычным телефоном. Факсимильный аппарат (как и обычный телефон) постоянно подключен к сети и готов для приема или передачи документов.

В последнее время факсимильная связь все шире внедряется в средства передачи информации, построенные на основе персональных компьютеров и систем электронной почты. Так как современный персональный компьютер часто оснащается весьма совершенными средствами для ввода/вывода графических изображений. Естественно использовать подобные устройства и сам компьютер для обмена изображениями, используя факсимильные протоколы.

Например, современный лазерный принтер имеет разрешение порядка 12 точек на 1 мм, что даже больше, чем при воспроизведении факсимильных изображений. Подобное же разрешение имеют и сканеры — что делает возможным их использование для считывания изображений. Компьютер лишь дополняется специальным факсимильным модемом, реализующим стандартные протоколы передачи оцифрованных и закодированных изображений. Факсимильный модем часто позволяет не только передавать изображения, но и обычную информацию с помощью протоколов V.22 или V.22 BIS, а также пользоваться информационными системами и электронной почтой.

Практически все системы электронной почты имеют возможность передачи сообщений (писем) на факсимильные аппараты. Для этого в сеть электронной почты включаются факсимильные серверы, которые устанавливаются в различных регионах страны. Это специальные компьютеры, оснащенные факсимильными модемами и подключенными как к сети электронной почты, так и к местной (региональной) телефонной сети. При необходимости передать сообщение на факсимильный аппарат корреспондента информация сначала отправляется на ближайший к корреспонденту факсимильный сервер, там коды текстового сообщения преобразуются в графическое изображение текста, которое и передает по местной телефонной линии на факсимильный аппарат. Таким образом, текстовое сообщение, введенное в компьютер, скажем, в Москве, как на удаленном принтере распечатывается на факсимильном аппарате, установленном, например, во Владивостоке. В большинстве случаев доставка сообщения средствами электронной почты через удаленный факсимильный сервер более надежна и выгодна, чем по междугородному или международному телефону.

Г. ИВАНОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Г.** Электронная почта. — Радио, 1990, № 11, с. 9.

2. Телеграфная и факсимильная аппаратура: Справочник. Под. ред. Твердова Б. — М.: Радио и связь, 1986.

ПИСЬМА

● «HAM» — ЭТО НЕ ХАМ
● НАДО МЕНЯТЬ ИНСТРУКЦИИ
● ОБЛАСТНОЕ QSL-БЮРО НЕОБХОДИМО!
● ДОЛОЙ БУМАЖНУЮ ПИСАНИНУ!

Нужны ли женщины-коротковолновики? С одной стороны, вроде бы мужчины-радиолюбители говорят о приобщении представительниц прекрасного пола к КВ: как это было, мол, здорово, если бы в эфире чаще слышались звонкие голоса YL. И сетуют на то, что жены, к сожалению, часто не разделяют хобби своих спутников жизни. А с другой стороны, грубость среди советских коротковолновиков по отношению к YL, увы, далеко не редкость.

Свой путь в эфир, как и большинство девушек, я начинала на коллективной радиостанции. Наши наставники говорили, что эфир — это святое место, где никогда не то что грубости, невежливого слова не услышишь. Ведь коротковолновики — самые вежливые люди в мире. Но буквально с первых же QSO выяснилось, что, например, завсегдатаям ста шестидесятиметрового диапазона ничего не стоит нагрубить, отправить «спать» девушку, которая, по их мнению, слишком долго заработалась в эфире. Или отколоть какой-нибудь номер похлеще. После таких двух-трех «пожеланий» многие мои подруги отказались работать в эфире.

Теперь я сама учу детишек в школьном YL-клубе (UZ9YYL). Увлечь их романтикой коротких волн оказалось довольно просто. Гораздо сложнее – помочь им остаться в эфире после встречи с некоторыми «самыми вежливыми людьми» — советскими коротковолновиками. Кстати, радиолюбитель обозначается в радиолюбительском коде латинскими буквами – HAM («хэм»). Весьма печальное фонетическое совпадение в русском языке. Но ведь «HAM» — это не хам!

Чем объяснить, что за все

В РЕДАКЦИЮ

годы работы в эфире ни один иностранный корреспондент ни разу не ответил мне грубостью, даже если я где-то по неопытности допускала ошибки. При радиосвязи же с советскими коротковолновиками — ситуация зачастую совсем иная.

Сейчас я сижу дома с трехмесячной дочуркой и иногда выкраиваю полчаса — час, чтобы поработать в эфире. Ведь так важно отключиться от повседневных хлопот! Но порой, получив очередной «заряд» грубости, хочется навсегда забыть, что такое эфир.

П. СМИРНОВА (RW9YL)
г. Барнаул

«Совершенствование» положения о соревнованиях и разрядных нормативов привело к тому, что активность на любительских УКВ диапазонах в обширном регионе Украинской ССР, включающем в себя Донецкую, Луганскую, Днепропетровскую и Запорожскую области, снизилась примерно в 5 раз, а в соревнованиях — в 2—3 раза.

Кто сегодня может претендовать на сколь-нибудь высокое место во всесоюзных соревнованиях на УКВ и, как следствие, на выполнение высоких разрядных нормативов? Только тот, кто географически расположен на значительном удалении от основного центра УКВ-активности. Для Донбасса это означает выезд на соревнование на расстояние 300—600 км.

Но мало того, что такой выезд сопряжен с массой трудностей, в том числе материальных, так теперь ФРС ряда областей нас просто к себе не пустят, т. к. изменился порядок оформления разрешения на выезд в другие области для участия в соревнованиях, в соответствии с которым требуется предварительное согласование с ФРС и ГИЭ той области, куда предполагается выезд. Мы, например, из 5 запросов в ФРС соседних областей — ответ получили на 1—2 письма, и то отрицательный.

Нельзя забывать, что многие радиолюбители не могут выехать в столь дальние экспедиции, а работая с места или в пределах области, не в состоянии выполнить даже нормативов КМС при любом уровне мастерства и технического оснащения станции. Часть радиолюбителей сделала из этого выводы и перестала работать в соревнованиях, а заодно и на УКВ вообще. Остальные еще участвуют в соревнованиях, но скоро и они могут пополнить ряды тех, чьи позывные уже не звучат на УКВ.

Если перестройка в радиоспорте сводится к тому, чтобы ликвидировать его как таковой — мы на верном пути!

К. РЕДЬКА,
председатель УКВ комитета ФРС Донецкой области
г. Донецк

Я более двадцати лет занимаюсь радиоконструированием. Веду в районном Доме пионеров кружок радиоэлектроники. Почти каждый год мы с ребятами участвуем в различных районных, областных, республиканских выставках как в системе народного образования, так и по линии ДОСААФ.

Вот и сейчас мы получили Положение о слете юных техников, который проводят Областная станция юных техников и облоно. Для участия в этом слете представленные экспонаты должны иметь следующую документацию: подробное техническое описание; инструкцию о порядке его включения; чертежи экспоната; принципиальные схемы; фотографии экспонатов.

Объясните, зачем нужны фотографии экспоната, если сам экспонат присутствует на выставке? Кстати сказать, в нашем районе это сделать не так-то просто. Надо приглашать фотографа и платить ему или фотоателье. А где, спрашивается, взять деньги, если районо на весь 1990 г. для развития технического творчества смогло выделить нам только 15 рублей! Одни фотографии стоят дороже. Вот и получается, что легче и быстрее изготовить экспонат, чем подготовить всю эту документацию.

А что получается с призами? Их стоимость не превышает 10—12 руб. У кого же будет стимул и желание принимать участие в таких выставках и смотрах!

В позапрошлом году экспонаты нашего кружка выставлялись на республиканской выставке технического творчества, которую проводил ЦК ДОСААФ Казахстана. Там документации требовалось еще больше и обязательно должны были быть фотографии как экспонатов, так и внутреннего их монтажа, причем в двух экземплярах.

Мы заняли общее второе место, но сколько труда и средств стоило подготовить эту бумажную писанину и, честное слово, желания участвовать еще раз в подобной выставке у меня уже нет.

Н. ЩЕРБИНИН
с. Белые Воды,
Чимкентская обл.

QSL-обмен подмосковных радиолюбителей под угрозой! Найти что-либо в горах карточек, разбросанных по многочисленным клубам, практически невозможно. В Пушкино, например, со «своими» QSL-карточками все в порядке, «чужие» же карточки-квитанции сотрудники сваливают в металлический сейф, а там — разбирайтесь, как хотите. В Павловском Посаде — порядки более демократичные. Здесь свои и чужие QSL валяются в общей куче. Мы открыли в школе нашего поселка Белоомут пока единственную в районе коллективную радиостанцию. И компьютеры сегодня собираем, и на трансивер Дроздова замахиваемся. Но вот как объяснить моим кружковцам, начинающим SWL, почему они должны сначала проехать 160 км до Москвы, а затем начинать экскурсию по многочисленным подмосковным городкам: Пушкино, Павловский Посад, Подольск, Истра, Видное, Ногинск (это только официальные QSL-бюро)?

Необходимо создать областное центральное QSL-бюро! А помещение можно найти в Подольске, где построено огромное здание для нужд ДОСААФ. И если сделать это, ситуация значительно упростится. Каждый будет искать свою карточку в местном QSL-бюро или в областном.

В. ЧАПЛЫГИН (UA3DAF)
п. Белоомут
Московской обл.

ОРГАНИЗАЦИЯ МИРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Звуковое радиовещание* является одной из областей практического использования величайшего открытия человеческого гения радио.

Уже в начале двадцатых годов нашего столетия началось интенсивное развитие этого могучего технического средства распространения политических, научных и культурных знаний.

Первые регулярные передачи радиопрограмм (музыка, речь) для советского слушателя начались в Москве 17 сентября 1922 г. через радиостанцию мощностью 12 кВт, названной впоследствии имени Коминтерна. Это была, по тем временам, самая мощная станция в мире.

По мере развития сети радиовещательных станций, как и других радиосредств, во избежание взаимных помех между передатчиками разных стран возникла необходимость международного регулирования и нормирования частотного спектра и его параметров. Это осуществляется в рамках Международного союза электросвязи (МСЭ).

В настоящее время в его составе вопросами радио занимаются два постоянных органа — Международный консультативный комитет по радио (МККР) и Международный комитет регистрации частот (МКРЧ). Функцией первого комитета является разработка проектов технических норм (графиков распространения радиоволн, параметров излучаемых сигналов, территориального расположения станций, работающих на одинаковых и смежных частотах, условий приема и многих других показателей). В функции МКРЧ входит регистрация радиостанций (параметров излучения, выявление и выдача рекомендаций по устранению взаимных помех в месте приема от нескольких радиостанций и т. п.).

Принятие решений и нормирующих документов осуществляется на всемирных и региональных административных конференциях радиосвязи (ВАКР и РАКР) и закрепляются в Международной конвенции электросвязи (последняя принята в 1982 г.), Регламенте радиосвязи (последний принят в 1979 г.), Рекомендациях МККР (пересматриваются каждые 4 года), Международных планах распределения частот для сетей радиовещания (пересматриваются через 20—25 лет) и других документах.

Международное регулирование радиовещания представляет довольно сложную проблему, поскольку оно имеет не только технический, но и ярко выраженный политический характер.

Последнее особо относится к службе радиовещания на территории других стран. Каких-либо прямых записей в «Конвенции» и «Регламенте» о разрешении или запрещении звукового инорадиовещания нет. Исключение составляют только отдельные полосы частот. Так, частоты в полосе 4000—5060 кГц предназначены только для тропической зоны в пределах национальных границ. Частоты СДВ и метрового диапазона нормируются и защищаются в пределах национальных границ. В то же время имеются косвенные решения, особенно для высокочастотного диапазона (КВ), разрешающие инорадиовещание.

Конкретное распределение полос частот по радиослужбам (радиовещание, фиксированная, подвижная, сухопутная и морская связь, радиоастрономия, спутниковая связь и многие другие), а также различные ограничения использования радиоволн приведены в «Регламенте радиосвязи».

При этом учтены и исторические аспекты. Дело в том, что развитие радиосвязи в разных странах осуществлялось не одновременно. Отсюда различие в применении одинаковых частот для разных целей в том или другом районах мира. С учетом этого, «Регламент радиосвязи» делит мир по использованию полос частот для разных целей на три района. На практике это связано с условиями распространения радиоволн в зависимости от географического положения тех или иных регионов. Особенно это относится к экваториальной части, называемой «тропической зоной» (см. рис.).

Для звукового радиовещания, в соответствии

* Согласно международной терминологии под термином «радиовещание» подразумевается не только звуковое, но и телевизионное.

Диапазон	Район 1	Район 2	Район 3
Километровые (длинные) волны – НЧ, кГц (М)	148,5...283,5 (2020,2...1058,2)	—	—
Гектометровые (средние) волны — СЧ, кГц (М)	526,5...1606,5 (569,8...186,7)	525...1705 (571,4...176)	526,5...1606,5 (570...186,7)
Декаметровые (короткие) волны — ВЧ, кГц (М)	2300...2498 (130,4...120,1)	2300...2495 (130,4...120,2)	
		3200...3400 (93,8...88,2)	
	3950...4000 (75,9...75)	—	3950...4000 (75,9...75)
		4750...4995 (63,2...60,1)	
		5005...5060 (59,4...59,3)	
		5950...6200 (50,5...48,4)	
	7100...7300 (42,3...41,1)	—	7100...7300 (42,3...41,1)
		9500...9900 (31,6...30,3)	
		11 650...12 050) (25,7...24,9)	
		13 600...13 800 (22,1...21,7)	
		15 100...15 600 (19,9...19,2)	
		17 500...17 900 (17,1...16,8)	
		21 450...21 850 (14...13,7)	
		25 670...26 100 (11,7...11,5)	
Метровые волны — ОВЧ, МГц (М)	66...74* (4,5...4,05)	—	
	87,5...108** (3,43...2,8)	88...108 (3.41...2,8)	87...108 (3,45...2,8)

* Используются в СССР и ряде восточноевропейских стран.

** Диапазон 87,5...100 в СССР и ряде восточноевропейских стран используется для телевизионного радиовещания.

с «Регламентом», выделены различные полосы частот (см. таблицу).

В силу особенностей распространения радиоволн на разных диапазонах, они используются для различных видов радиовещания и регулируются соответствующими нормативными документами.

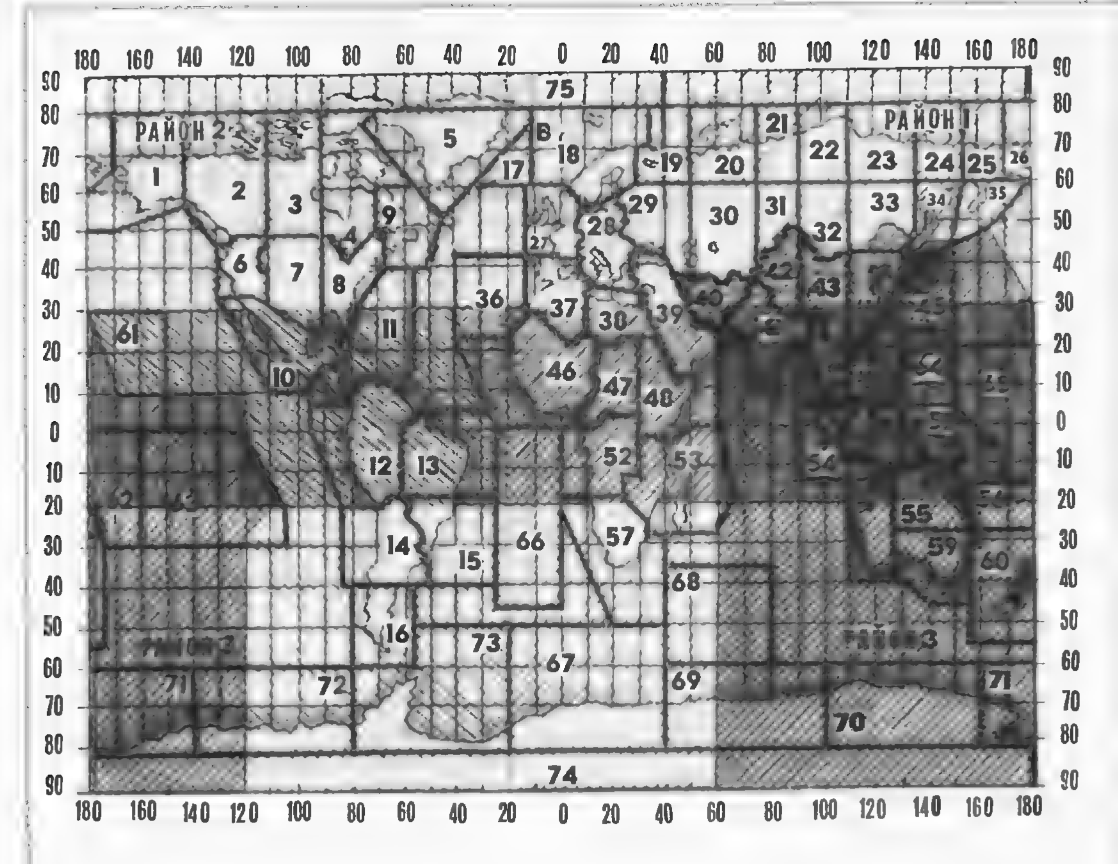
На частотах километрового и гектометрового диапазонов волн ведется преимущественно внутреннее национальное радиовещание. Однако, учитывая относительно дальнее их распространение (до 1—2 тысяч километров), на них частично ведут инорадиовещание на приграничные страны.

Во избежание взаимных помех и монопольного использования километрового и гектометрового диапазонов волн их распределение регулируется международными соглашениями (частотным планом). Последний план для стран 1-го и 3-го районов был принят в 1975 г. (взамен действовавшего плана 1948 г.), а для 2-го района — в 1981 г.

Составлению частотных планов предшествует большая подготовка в рамках МККР по обобщению и принятию согласованных решений. Эксперты согласовывают методики расчета распространения радиоволн, параметры частотных разносов несущих и их стабильность, виды модуляции, допустимые отношения полезного и мешающего сигналов, типовых диаграмм излучения антенн и многих других параметров.

В действующих в настоящее время планах приняты следующие основные параметры: минимально допустимый уровень полезного сигнала 60 дБ/мкВ/м при допустимом отношении сигнал/помеха в совмещенном канале 30 дБ и 9 дБ в соседних каналах; разнос между несущими 9 кГц (до этого использовался 10 кГц, переход осуществлен 23 ноября 1978 г.).

С целью экономии частотного спектра в СЧ и НЧ (ДСВ) диапазонах практикуется синхронная работа нескольких передатчиков на одной частоте, передающих одинаковую программу. Для сокращения зоны возможных взаимных помех,



Районы и географические зоны радиовещания; цифры 1—75 обозначают деление земной поверхности на вещательные зоны.

которая все же образуется между станциями, необходима повышенная стабильность или даже синхронность несущих частот передатчиков. Последнее достигается с помощью специальных радиостанций, излучающих эталонные частоты. В СССР эти станции работают на частотах 50; 66,6; 198 и 270 кГц. Кроме этого, для синхронности необходима фазировка низкочастотного модулирующего сигнала.

Для СССР, в частотном плане, перечислены частоты передатчиков, имеющих мощность 5 кВт и выше. Они размещаются таким образом, чтобы обеспечить возможность повсеместного приема не менее четырех программ.

Назначение частот для передатчиков меньшей мощности регламентируется внутригосударственными положениями с согласованием, при необходимости, с соседними странами.

Частоты метрового диапазона (ОВЧ) распространяются на расстоянии прямой видимости и поэтому используются только для национального радиовещания в пределах границ государств. В то же время за счет тропосферного распространения они создают значительный уровень помех на расстоянии 300—400 км. В связи с этим использование частот метрового диапазона для звукового радиовещания (как и для телевидения), регулируется международными частотными планами, которые согласовываются для работы радиостанций, расположенных в 400-километровой пограничной зоне. Для европейских стран, включая западную территорию СССР, до 40° в. д.

В 1961 г. для таких радиостанций был принят частотный план звукового радиовещания. В нем указаны пункты установки передатчиков, их частоты, мощность, высота подъема антенны и ее диаграмма излучения. По этому плану СССР и ряд восточноевропейских стран могут вести четырехпрограммное радиовещание в диапазоне 66—74 МГц, а западноевропейские страны в диапазоне 87,5—100 МГц, который в СССР предназначен для ТВ вещания.

В 1984 г. был принят новый частотный план для диапазона 87,5—108 МГц, в котором для СССР предусмотрена возможность организации трехпрограммного звукового радиовещания в диапазоне 100—108 МГц. В настоящее время этот план начинает реализовываться в полосе 100—104 МГц.

Принципиально другие организационные и технические принципы заложены в использование

высокочастотного (КВ) диапазона. Здесь, учитывая характер распространения коротких волн на большие расстояния, их применяют преимущественно для дальней связи и инорадиовещания. Как известно, особенность распространения этих волн, заключающаяся в том, что они не огибают земной шар, как средние и длинные волны, а уходят в ионосферу и, отражаясь от ионизированных слоев, возвращаются обратно, создавая у поверхности электромагнитное поле, достаточное для приема радиовещательных программ. Не редки случаи, когда происходит повторное отражение радиоволн от Земли,— тогда говорят о многоскачковом распространении.

При соответствующей мощности передатчика и определенных условиях отражения (проводимость земной поверхности, угол прихода луча, определяемый параметрами антенны, направление излучения и т. п.) достаточный для приема уровень сигнала может быть создан в зоне первого, второго, третьего скачков. Расстояние скачка составляет от 1,8 до 3,8 тыс. км и зависит от многих параметров, в первую очередь от частоты радиосигнала. Так, например, радиовещание на Францию в темное время суток на частоте 9 МГц можно вести из района г. Москвы, а на частоте 11 МГц — из г. Самары. Выбор частоты определяется солнечной активностью, временем года, временем суток и другими условиями.

Для того, чтобы уменьшить рассеяние излучаемой энергии в вертикальном направлении и концентрированно направлять ее в заданную зону, используются сложные многоэтажные (до восьми этажей) передающие антенны, а для облучения заданной территории луч сжимается и по горизонтали. Это достигается большим количеством диполей в каждом этаже (их бывает до 16). Выбор направления излучения осуществляется изменением фазирования питающего напряжения отдельных диполей. Для этой цели строят также несколько антенных систем с разными азимутами (обычно до трех).

Однако настабильность и невозможность прогнозирования многих параметров распространения радиоволн высокочастотного диапазона вызывают серьезные трудности при международном планировании.

В настоящее время, согласно статьи 17 «Регламента радиосвязи», действует следующая процедура. Частотные расписания обновляются четыре раза в год по сезонам и вводятся в 1 час ночи по Гринвичу с первого воскресенья марта (весеннее расписание), с первого воскресенья мая (летнее), с первого воскресенья сентября (осеннее) и с первого воскресенья ноября (зимнее).

Каждая администрация за 4 месяца до перехода на новое частотное расписание представляет его проект (заявки) в МКРЧ в соответствии с установленной формой. В этой информации содержится частота, координаты места расположения станции, мощность передатчика, параметры передающей антенны (азимут максимального излучения и раствор угла главного лепестка, коэффициент усиления, угол места излучения и тип антенны), часы работы и номер зоны вещания. Определение последнего параметра осуществляется по специальной карте, на которой вся земная поверхность разделена на 75 вещательных зон (см. рис.).

На основе этой информации МКРЧ подготавливает временное расписание с указанием случаев совпадения частот разных передатчиков и публикует его за два месяца до начала сезона. Администрации, в заявках которых имеются совпадения частот, обязаны войти в контакт друг с другом и согласовать работу своих радиостанций, а результаты сообщить МКРЧ, который в своих еженедельных циркулярах сообщает о всех изменениях. МКРЧ публикует также в специальных выпусках обобщенные материалы по итогам года и 15-летнего периода. Администрации стремятся минимально изменить планы, чтобы иметь преимущество в использовании данной частоты в заданном направлении.

В последние годы заметно увеличивается объем инорадиовещания, в него включаются новые и новые страны. В связи в этим ощущается нехватка частот ВЧ диапазона, определенного «Регламентом» для этой работы. Поскольку потеснить другие службы практически невозможно, поставлен вопрос о переходе к однополосному радиовещанию, позволяющему без расширения полосы почти удвоить число работающих станций.

На Всемирной административной радиоконференции по высокочастотному радиовещанию в 1987 г. (ВАКР-ВЧ—87) было принято решение о подготовке к переходу на однополосное радиовещание. Этот переход должен быть полностью завершен не позже 31 декабря 2015 г. в 23 часа 59 мин (дата подлежит уточнению).

Определены параметры системы однополосного радиовещания. Это подавление несущей на 12 дБ и нежелательной боковой на 35 дБ при допустимом отклонении частоты не более 10 Гц при разносе между несущими 5 кГц. Приемник должен иметь чувствительность не хуже 40 дБ/мкВ/м и оснащен синхронным детектором, полосу пропускания 4 кГц при крутизне характеристики 35 дБ/кГц, 3300 Гц при крутизне 25 дБ/кГц и 2700 Гц при крутизне 15 дБ/кГц.

На переходный период рекомендовано, чтобы уже с 1991 г. начал использоваться режим с частично подавленной несущей на 6 дБ, который обеспечивает возможность приема на существующие приемники с детектором огибающей без четко заметного ухудшения качества. Для этого радиопередатчики будут приспособлены для работы как в двухполосной, так и однополосной системах. Естественно, претерпят изменение и приемные устройства. Они должны быть пригодными для двухполосной и однополосной работы.

А. ВАРБАНСКИЙ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ...

Среди приоритетных проблем, которыми ныне озабочено человечество, политики и ученые с полным основанием называют экологию. Даже в самых благополучных природных условиях есть один вопрос, затрагивающий каждого. Он связан с влиянием радиоизлучения на живые организмы. Речь идет об экологическом воздействии, прежде всего, на человека, бытовой радиоаппаратуры.

В определенном смысле бытовыми радиоустройствами можно считать осциллографы, звуковые и высокочастотные генераторы и другие приборы, используемые радиолюбителями. Причислим к ним также любительские КВ и УКВ радиостанции, а с недавнего времени — и СВЧ устройства, «прописанные» в жилых домах и квартирах радиолюбителей.

Работа большинства радиоустройств, в основном бытового назначения, связана с звуковоспроизведением. Это — радиоприемники, магнитофоны, усилители речи и музыкальных звуков, большая группа электромузыкальных инструментов, могущих даже создавать звуковые эффекты, не достижимые никакими другими способами. Такие устройства несут нам информацию, а посредством музыкальных звуков оказывают эмоциональное воздействие, вызывая радость или грусть, возбуждая или успокаивая. Но с другой стороны, звуковоспроизводящие устройства вносят свой «вклад» и во все увеличивающееся акустическое (шумовое) загрязнение окружающей среды.

Когда-то девушкам не давала спать одинокая гармонь. Теперь же зачастую на полную мощность работают рупорные громкоговорители на пляжах и в других местах массового отдыха, магнитофон будит население целого дома. А акустические системы, используемые на эстрадных концертах? Гордясь «возможностями» вторжения НТР в искусство, пресса, например, сообщала, что концерт Аллы Пугачевой на огромном зеленом поле в Хасельбахе и грохот рок-музыки были слышны в окрестных лесах, а мощь озвучения выступления групп «Хеви метал» музыкальная критика сравнивала с шумом кузнечного цеха или лайнера на взлетной полосе аэродрома.

Еще две цитаты: первая о выступлении американской рок-звезды Мадонны на стадионе во Франкфурте-на-Майне: «Рев аппаратуры мощностью 150 000 ватт заглушает шум приземляющихся неподалеку на аэродроме самолетов»; вторая — о болгарском ансамбле «Импульс»: «Он занимает первое место в мире по количеству производимых децибел».

Ритм и громкость приводят слушателей в состояние нервно-психического возбуждения, аналогичного наркотическому. На тех, кто находится поближе к колонкам, музыка действует просто оглушающе. Сами же музыканты спасаются применением специальных наушников-глушителей, разработанных для клепальщиков-котельщиков. Кстати сказать, у поклонников такого искусства медики обнаруживают, помимо глухоты, заболевания, которые медики называют «шумовая депрессия», «музыкальная истерия», «фононаркомания».

Впрочем, можно сделать музыку и вовсе неслышной для окружающих, направив звук прямо в ушную раковину, а получить тот же экологический эффект. Речь идет о людях с портативными приемниками или магнитофонами-плейерами на шее. Они все чаще встречаются на улицах. Иногда видишь, как такие слушатели даже зажмуривают глаза от удовольствия, отгораживаются головными телефонами от окружающего мира.

Что же опасного в плейере? Главным образом звук, направленный непосредственно в орган слуха. Максимальная громкость такого звука может достигнуть 115...120 дБ. А ведь даже при уровне шума выше 80 дБ уже требуется применение специальных защитных мер.

Медики ФРГ отмечают, что слух у молодежи, в среднем, хуже, чем у старших поколений. Это объясняется массовым распространением плейеров, выпуск которых доведен в Германии до четырех миллионов в год. Вполне вероятно, что возрастающее число американцев в возрасте до 22 лет, страдающих глухотой (прирост увеличился на треть за последние 12 лет),— прямой результат этого «безобидного» увлечения.

Небезопасным, несмотря на положительное эмоциональное воздействие, оказался и популярный сегодня стереофонический эффект. Он был предусмотрен уже в самых первых моделях плейеров, разработанных и выпущенных японской фирмой «Sony». Однако его часто стремятся дополнить преднамеренно введенными фазовыми искажениями, чтобы усилить воздействие такой музыки на слушателя. Исследователи обнаружили, что это может привести к серьезным нарушениям вестибулярного аппарата у человека. Наблюдалась даже потеря равновесия, как при алкогольном или наркотическом опьянении.

Радиомузыку используют не только в развлекательных целях, но и на производстве. Так, немецкие ученые выяснили, что в зависимости от характера музыки она может действовать на водителей автотранспорта либо усыпляюще, ослабляя реакцию на изменение дорожной ситуации, либо возбуждающе, повышая тонус и помогая бороться со сном.

Автор лично был свидетелем попытки использовать музыку для повышения производительности труда на сборочном конвейере радиозавода. Громкая ритмичная в темпе движения конвейера, она должна была по замыслу способствовать поставленной цели. Результат получился отрицательный. Тогда группа научной организации производства решила попробовать негромкую и мелодичную музыку для эмоциональной разгрузки и снятия усталости. В этом случае результат был положительным.

Есть сведения о влиянии музыки на растения, причем эффект определеяется не только громкостью и высотой, но и тембром звучания. По данным канадских биологов, нежное звучание флейты стимулирует рост огурцов и салата, тогда как овес и пшеница «предпочитают» громкое

ЗВУКОМ

пение. Так что не будем удивляться, увидев когда-нибудь громкоговорители над полями и грядками.

Но какое же отношение все это имеет к экологическим проблемам? Оказывается, самое непосредственное. Ведь звук, распространяясь по воздуху, в ряде случаев «загрязняет» среду, создает дискомфорт, а то и вовсе недопустимый уровень воздействия на человека — на его органы слуха, а через них — на нервную систему.

Выходная мощность современных электроакустических систем индивидуального пользования (бытовых радиоприемников, магнитофонов) достигает десятков ватт. Столь высокий уровень мощности, в общем, необходим для получения высокого качества звучания, в частности воспроизведения составляющих высших и низших частот. А что если регулятор громкости — до конца вправо? Тогда музыкальное сопровождение какого-либо «мероприятия» (именин, свадьбы) вполне «обслужит» жильцов многоквартирного дома. Вот в этом случае и можно, и нужно говорить о «загрязнении» окружающей среды. Ведь по данным врачей-отоларингологов и психиатров, достигаемую громкость звука выдерживают лишь редкие индивидуумы, в связи с чем часто в радиусе десятков метров от рупорных громкоговорителей на пляже образуется «мертвая» (безлюдная) зона.

В чем секрет столь удивительного воздействия колебаний звуковых частот (10 Гц..20 кГц) на человека? Этот вопрос еще далеко не исследован. Известно только, что воздействие разнообразно и иногда проявляется с неожиданной стороны, о чем красноречиво свидетельствует такой, казалось бы, парадоксальный факт. Американские ученые запатентовали способ размораживания крупных блоков рыбного филе с помощью звуковых колебаний. Значит, звук может оказывать и тепловое воздействие?

Выходит, вряд ли стоит награждать золотыми медалями рекордсменов по силе звука — рок-ансамбли, которые используют созданные по индивидуальным заказам мощнейшие усилительные агрегаты. Условия работы музыкантов в таких ансамблях, с точки зрения охраны труда, несомненно, относятся к вредным.

Думается, всем любителям «громкой» музыки не лишне будет познакомиться с официальными рекомендациями, закрепленными в ГОСТе 12.1.003—83. В нем, в частности, говорится, что музыкальные звуки следует рассматривать как непостоянный колеблющийся во времени шум, уровень которого непрерывно меняется: это — прерывистый шум, уровень звука которого ступенчато на 5 дБ и более изменяется; импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, отличающихся один от другого по уровню не менее чем на 7 дБ. Измерения шума производят путем определения уровня звукового давления на частотах 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц.

Какие же предельные уровни устанавливает ГОСТ? Зона с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука 80 дБА должна быть обозначена знаками безопасности по ГОСТу 12.4.026—76, а находящиеся в этих зонах люди обеспечены средствами индивидуальной защиты, предусмотренными ГОСТом 12.4.051—87. Максимальный уровень шума не должен превышать 125 дБ, а при уровне шума выше 135 дБ запрещается даже кратковременное пребывание в такой зоне. Комментарии, как говорится, излишни.

Требования по мерам безопасности для ультразвука (от $1{,}12\cdot10^4$ до $1{,}0\cdot10^9$) по ГОСТу 12.1.001—89 еще жестче. Так, на частотах 12,5; 16; 20; 25; 31,5—100 кГц допустимые уровни звукового давления не должны превышать 80; 90; 100; 105 и 110 дБ соответственно.

Однако, слушая музыку, мы одновременно подвергаемся воздействию неслышимых, инфразвуковых (от долей герца до 25 Гц) и ультразвуковых колебаний, придающих звуку тембровую окраску (от 11,2 кГц до 1 ГГц). Эти воздействия, если они превышают допустимые пределы, также далеко небезвредны для нервной системы.

Современные бытовые радиоаппараты одновременно воздействуют на органы слуха и зрения человека. Это не только телевизор, но и компьютер, и электронные игры. Здесь работают оба информационных канала — зрительный и слуховой, чем значительно повышается эффективность воздействия. Да, именно на это обращено главное внимание при подготовке телепередач, создании видеоклипов.

Яркие краски, занимательные сюжеты мелькают так быстро, что информация воспринимается скорее подсознательно, а главный акцент делается на общем эмоциональном впечатлении.

Комбинированное воздействие звука и света, так называемая цветомузыка, может успокаивать нервную систему, способствует отдыху. Зрительные и слуховые эффекты входят в практику в комнатах отдыха и психологической разгрузки многих предприятий. Но те же электронные средства и принципы часто приводят к противоположному результату.

Только диву даешься, как посетители выдерживают дискотеки и эстрадные шоу, и не только выдерживают, но и приходят в восторг от «психоделических» (т. е. имитирующих воздействие наркотиков) эффектов. Десятки и сотни автоматических «мигалок» на эстраде, дополненных мечущимися и попадающими в глаза лучами лазеров — такова сегодня мощь музыкально-светового воздействия.

Организаторы таких шоу явно пренебрегают законами экологии. А зря. Мне думается, убедительным доказательством этому является своеобразное использование рок-музыки жителями индонезийского острова Суматра. Громкую рок-музыку в сочетании с яркими световыми эффектами они применяют для того, чтобы отпугивать слонов, нападающих на деревни и плантации. Огромные животные не выдерживают этой какофонии и обращаются в бегство.

Не правда ли, этот факт наводит на размышления?

А. ТЕРЕЩЕНКО,
проф., докт. техн. наук



НА ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Подведены итоги всесоюзных соревнований 1990 г. по радиосвязи на диапазоне 160 м на призы журнала «Радио».

В подгруппе операторов индивидуальных станций четвертой категории в первую десятку вошли (после позывного указано число проведенных связей и через дробную черту набранные очки): 1. RA4CBH — 65/136; 2. UB5ETN — 52/129; 3. UA4FLB — 48/124; 4. RB5QUH — 36/105; 5. RB5MAO — 43/88; 6. UA9OPT — 32/95; 7. RA3AQK — 36/77; 8. UL7JHY — 32/59; 9. RB41AP — 28/56; 10. UA9OPU — 27/56.

Первая десятка в подгруппе операторов станций первой — третьей категорий выглядит так: 1. UA1DZ — 101/298; 2. UZ6AB — 98/255; 3. UA6AFF — 90/225; 4. UB5INO — 107/220; 5. RA4HLL — 84/216; 6. RB5IM — 100/202; 7. RW9IM — 48/202; 8. RA6LW — 77/202; 9. UL7RER — 56/195; 10. RA3UAG — 74/190.

Среди команд коллективных станций в первую десятку попали: 1. RW4LYL — 126/317; 2. RZ6AZZ — 121/263; 3. RW9HZZ — 69/380; 4. UB4IWF — 83/187; 5. RB41XL — 56/152; 6. UZ6HXW — 51/144; 7. UZ4FWH — 61/137; 8. UZ6AZR — 64/131; 9. UZ9OX1 — 47/112; 10. UZ6HWA — 30/95.

К сожалению, в соревнованиях 1990 г. участвовало немногим более двухсот радиолюбителей далеко не из всех союзных республик. Это в пять—семь раз меньше числа стартовавших в прошлые годы. Сложившаяся ситуация не позволила судейской коллегии подвести итоги среди операторов индивидуальных станций четвертой категории, работавших телеграфом, а также среди наблюдателей.

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Ежегодно коротковолновики, наиболее удачно выступившие в двух — телефонном и телеграфном — чемпионатах страны (показатель здесь — наименьшая сумма занятых мест), награждаются призами журнала «Радио». По итогам соревнований 1990 г. одну из этих наград получит В. Яровой (UB5MW). Его результат предельно достижимый. Он стал чемпионом страны, как по радиосвязи на коротких волнах телеграфом, так и телефоном.

Еще один приз журнала получит прописку на коллективной станции UZ6LWZ. Ее команда победила в CW чемпионате и была второй в телефонном первенстве.

Обладателем третьего приза стал наблюдатель С. Горошко (UB5-060-654). Он занял второе место в телеграфном чемпионате и победил в телефонном.

ДИПЛОМЫ

● Валуйским ГК ДОСААФ и советом радиолюбителей г. Валуйки Белгородской области учрежден диплом «Н. Ф. Ватутин». Его выдают за связи со станциями Белгородской области, если в течение календарного года набрано установленное число очков (в 1990 г.— 90 очков, в 1991 г.— 91 очко и т. д.) и проведено не менее трех связей с г. Валуйки и Валуйским районом.

Каждая QSO со станциями из упомянутых города и района дает 15 очков, с остальными станциями области — 5 очков.

Для тех, кто выполняет условия диплома только на диапазоне 1,8 или 28 МГц, очки удваиваются. При работе на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) достаточно провести три связи со станциями области.

Соискатели из 2—5-й зон (по делению, принятому для заочных КВ соревнований) начисляемые за QSO очки умножают на номер своей зоны. Для этих радиолюбителей обязательна только одна связь: с г. Валуйки.

В зачет входят связи, проведенные, начиная с 1 января 1990 г., любым видом излучения. Засчитываются и повторные QSO, если они установлены на разных диапазонах.

Ветеранам Великой Отечественной войны достаточно иметь всего пять связей с Белгородской областью, но одна из них должна

DX NET

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 5, с. 18.

ЧЕТВЕРГ:
03.00 - W7PHO FAMILY HOUR DX NET - ? - 3780
05.15 - CENTR. EUROP. WEATHER FOREC. - DJ2MV - 3683
06.00 - VK NET - ? - 14285
17.00 - INTERNATIONAL YL NET - GM4YMM - 14246
18.00 - AFRICAN ROUNDTABLE - ZS3HL - 14180, 21180
18.00 - DIG NET - DJ8OT - 3777
20.00 - WHITE ROSE ARS NET - ? - 3770
21.00 - FIRAC RTTY NET - PA0FRA - 3590

ПЯТНИЦА:
00.30 - USA IOTA NET - VE3XN - 21250
03.30 - WORKED ALL STATES NET - NN8K - 3777
05.15 - CENTR. EUROP. WEATHER FOREC. - DD2MV - 3683
05.30 - ARABIAN KNIGHTS NET - JY3ZH - 14250
06.00 - INTERNATIONAL PACIFIC DX NET - VK3PA - 14265
14.00 - GOLDEN CITY DX NET - ? - 14180
15.30 - ARABIAN ROONDTABLE - OE6EEG - 14247
17.30 - DX INFO NET - DK0DX - 3750
17.30 - W6-KH6 NET - ? - 14340

СУББОТА:
00.30 - USA IOTA NET - VE3XN - 21250
04.00 - HC DX NET - HC1HC - 7090
05.00 - RNARS TRANSPACIFIC NET CW - ? - 14052
06.00 - EU DX NET - GM4UZY - 14240
06.30 - DX NET - OE6EEG - 14243
07.45 - IARS NET USA - KX6L - 7230
08.00 - IOTA NET - F9RM - 7090
10.00 - AMSAT NET EUROPE - ? - 14280
13.00 - IOTA NET - F9RM - 14260, 21260
13.00 - TRANSATLANTIC MM NET - VP5SL - 21400
14.00 - DOK NET - DF0DK - 7045
16.00 - WORLD PEASE NET - KD7IK - 14250
16.00 - SUNSET NET - KC2PZ - 21395
18.00 - WORLD GOSDEL NET - ? - 21370
19.00 - 80 M USSR NET - RA4HA - 3640
21.00 - DX NET - PY5YL - 21230

ВОСКРЕСЕНЬЕ:
07.00 - FIRAC NET AUSTRIA - OE5XBB - 3630
08.00 - GOZO NET - 9H4G - 14280
08.00 - TURKEY NET - TA1A - 7092
08.00 - USSR ARCTIC ISLANDS NET - UA1MU - 14150
09.00 - AMSAT AUSTRIA NET - ? - 7070
09.00 - IARS NET ZL - ? - 3650
09.00 - AMSAT SOOTH AFRICA NET - ? - 7080, 14280
10.00 - GD NET - ? - 7090
10.00 - AMSAT AUSTRALIA NET - ? - 3680, 7064
11.00 - AMSAT ASIA PACIFIC NET - ? - 14305
13.00 - IOTA NET - F9RM - 14260, 21260
13.00 - FIREBIRD AMATEUR RADIO NET - KA8GZI - 14277
16.00 - SUNSET NET - KC2PZ - 21395
17.30 - VE DX NET - VE3HGN - 14173
18.00 - YASME NET - RA4HA - 3640
21.00 - DX NET - PY5YL - 21230
23.00 - IARS NET JAPAN - ? - 21330
23.00 - OX-OZ NET - ? - 3650

быть обязательно с г. Валуйки.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала, заверяют в РТШ (ОТШ) ДОСААФ, ФРС или подписями двух радиолюбителей и высылают по адресу: 309710, Белгородская обл., г. Валуйки, аб. ящ. 1, дипломной комиссии.

Ветераны Великой Отечественной войны, воины-интернационалисты и инвалиды первой группы диплом получают бесплатно. Остальные радиолюбители должны перевести на расчетный счет Валуйского ГК ДОСААФ № 00700702 в Валуйском отделении Агропромбанка СССР 1 руб. 20 коп. Кроме того, организаторы требуют прикладывать к заявке марки на сумму 20 коп.

Учрежден новый диплом — «Еврейская автономная область». Чтобы получить его, соискатель должен провести пять связей с радиолюбителями г. Биробиджана и ЕАО любым видом излучения. Повторные QSO засчитываются, если они установлены на разных диапазонах.

В зачет идут связи, проведенные начиная с января 1990 г.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала. Ее вместе с марками на сумму 50 копеек высылают по адресу: 682200, г. Биробиджан, аб. ящ. 54, дипломной комиссии.

Диплом оплачивают (3 рубля) почтовым переводом по адресу: 682200, г. Биробиджан, сбербанк 4157/064, расчетный счет Т-5 ФРС ЕАО.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

Солнечная активность в августе будет в основном такой же, что и в июле (прогнозируемое число Вольфа на август — 113). В этой ситуации прохождение радиоволн практически будет таким же, как и в предыдущем месяце. Ожидается лишь некоторое сокращение времени возможной работы почти по всем направлениям.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	14	14	14						
	93	VK		14	21	21	21	21	14	14	14				
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	21	14		
	253	LU						14	21	21	21	21	14	14	
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	
	311А	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6													
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6		14	14	14	14	14							
	83	VK		14	14	14	21	14	14	14	14				
	245	PY1				14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304А	W2							14	14	14	14	14	14	
	336П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14	14	14							
	104	VK	14	14	21	21	21	14	14	14	14			14	14
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP						14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14		
	348П	W6			14						14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14									
	127	VK	14	21	21	21	21	21	14	14	14			14	14
	287	PY1		14	14	14	14	21	14	21	21	14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UAØ (с центром в Иркутске)	36А	W6	14	14	14	14									
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14	14	14			21	21
	245	ZS1				14	21	21	21	21	14	14			
	307	PY1			14	14	14	21	14	21	14	14	14		
	359П	W2		14	14	14									
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2		14											
	56	W6	14	14	14	14	14							14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14	14				21	21
	333А	G				14	14	14	14	14					
	357П	PY1								14					

DX QSL VIA...

При подготовке материала были использованы, в частности, сообщения, полученные от UA6XJJ, UA3-142-904; UA4-152-343; UA0-153-425.

3D2JH - KF7PG
3W4DX - RW3DX
3X1AU - ON6BV
4K1B - UV6AAP
4K4QQ - RA1QQ
5U7FF - F6FNU
5W1KM - JR3OIB
5Z4RO - KB4EKY
7J7AAU - K3EST
7P8EN/P - ZS5BK
7Z1AB - WB2WOW
9J2HN - JK1UWY
9M8WB - DK7UY
A25AL - G4RUL
A35UN - JG1DVN
AP2AU - JA3CMD
BY1QH - DJ7BU
C30AAU - F5HX
C30EEM - F6EEM
C30EMA - ON4AAQ
C40A - 5B4MF
CG1YX - VE1YX
CI1YX - VE1YX
CM8TB - I0WDX
CN2MF - KC7V
CR7CWT - CT1CWT
CS9M - DL9XY
CT0B - CT1CWT
CT1UE - W3HNK
CT3BH - OH2BH
CT3FF - UW6HS (для U)
DK0LE - DK6GY
FK0BM - F6BHX
FK8GV - F6CXV
FM4DH - W3DJZ
FM4DP - F6FNU
FM5WU - F6FNU
FM7WW - KU4J
FO0IGS - F6EEY
FT4ZE - F6ESH
FT5ZB - F6ESH
FT8W - F6GBQ
FT8WA - F6FNU
FT8XB - F1FLN
FT8YA - F6DZU
FT8Z - F6GWO
FV6PAX - F9PO
FW0DD - FK8DD
FW0ET - FK8DD
GB5SH - GM3YOR
GX0IPX - G3ZQS
GX4GTT - G3VQO
HH2BM - KC8JH
HH7CE - K1DII
HI3JU - F6FNU
HI8DMX - JA1ELY
HL30AP - HL5AP
HS0AC - NY2E
IP1ARI - I1CZ
IQ0ARI - I2MQP
IR2ITU - I2UIY
IU6A - IK6CVQ
IY0M - IK0EBD
IZ4CR - IK4JOF
J20BL - F6BFN
J28EM - F6EAY
J28FO - F6FYD
J34HN - K6LHN
J37EH - WA4WIP
J37ZY - NS8G
JA7FTJ/JD2 - JA7BIJ
JM9MAA - LA7SP
K9EL/VS6 - K9EL
KD7P/NH7 - KD7P
KR8V/KL7 - KR8V
LR5A - LU8DPM
OM6ZL - OK1ZL
OM7CQR - OK3CQR
OY1R - W2KF
PQ5C - PY5CC
R0ARS - UZ0FWA
RB5LUK/JT - UB4LWA
RK3Y - RA3YF
S79X - JA1APF
SO3IF - DJ0IF
ST2/G4WYG - G4OHX
SV5/OE4BKU - OE4BKU
TA2AO - UA6HS
TV1EAB - F1RR
TW2X - F2VX
UA0XAO - UA1DJ
UH1E/RA3QJ - RA3QK
V2/KQ2M - KQ2M
VP2EXX - UA4FEQ (для U)
VP8GAV - GM0LVI
XJ0AMH - KF7PG
XJ8AB - KC4MJ
XX9XJ - K6JJE
ZK1XK - AA7AF
ZS9A - ZS1ZS

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

● В Виннице при Обществе украинского языка имени Тараса Шевченко создано радиотоварищество любителей украинского языка «Радио-ТЛУМ», основная цель которого — пропаганда украинского литературного языка и широкая практика использования его при работе в эфире.

Желающим вступить в «Радио-ТЛУМ» необходимо, проводя QSO любым видом излучения (но не смешанные) на украинском языке, набрать не менее 500 очков. Каждая станция с Украины дает число очков, равное номеру ее области, за ее пределами — 100 очков.

Выписку из аппаратного журнала, заверенную подписями двух радиолюбителей, имеющих личные позывные, две фотокарточки 3×4 см и заявление на имя председателя «Радио-ТЛУМ» с указанием личных данных — специальности, образования, позывного, радиолюбительского стажа, спортивного разряда, домашнего и почтового адреса — следует выслать по адресу: 286018, УССР, Винница-18, аб. ящ. 4994, Стрелкову Ю. П.

Вступительный взнос для советских радиолюбителей 5 руб., для зарубежных — 10 IRC. Участники антифашистской борьбы во второй мировой войне, узники концлагерей, инвалиды с детства вступительный взнос не платят.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

МЕТЕОРЫ

Два интенсивных зимних метеорных потока — Геминиды (максимум 13 декабря) и Квадрантиды (максимум 3 января) активизировали проведение MS QSO в диапазоне 144 МГц. Такой вывод мы сделали, познакомившись с сообщениями UA9XQ, UZ3TXB, UL7TQ, RB5AL, UA3MBJ/MHJ, UB4EWA, UA4NM, UA9APH, UA4AK, RB5VD, RA3LE, UA3RBO, UA1ZCL.

Среди скупых строчек с перечислением установленных MS связей встречается и комментарий. Так, UA3RBO пишет, что, если из-за плохой погоды во время Геминидов (треск от статических разрядов и сильное раскачивание ветром антенны) при 9 скедах состоялась только одна связь, то в Квадрантидах за четыре скеда проведена QSO с UA9APH, за пять — с UB4EWA. Попытки связаться с UA1ZCL, безуспешные 2 января, были продолжены спустя два дня после максимума потока и увенчались успехом. Причем один из бурстов от UA1ZCL продлился 67 с. В этот же день, OK3LQ на КВ уговорил UA3RBO на немедленный скед на 144 МГц. На проведение MS связи ушло не более 20 мин.

А 5 января, когда, казалось бы, все метеоры «пролетели», после совершенно «пустого» скеда днем раньше, UA3RBO связался с DF3LC, до которого 2130 км. При этом в каждом цикле приходили бурсты, хотя и не громкие по силе. Оценивая результаты своей работы, UA3RBO пришел к выводу: чем меньше расстояние до корреспондента, тем короче бурсты и труднее проводить QSO.

UB5EAU — начальник клубной станции UB4EWA отмечает, что метеорные соревнования, организованные во время Геминидов по инициативе Баварского радиоклуба, вызвали у радиолюбителей определенный интерес. Было проведено 10 QSO из 23, установленных через зимние потоки. Выделяются связи с SV1AAF и SV0EC, поскольку греки, после длительного перерыва (в 70-е годы очень активен был SV1AB), стали активно работать через метеоры.

Был проявлен несомненный интерес, особенно среди зарубежных радиолюбителей, к «тандемной» экспедиции в редкие квадраты своей области сумчат RB5AL и RB5AO. Первый находился в квадрате KO62, второй — в квадрате KO72.

Результативно отработал UA3MHJ (сын UA3MBJ), который за два потока провел 25 QSO.

У UZ3TXB из 50 скедов «сложилось» 11 QSO. Отмечается, что в практически «безнадежном» скеде, из-за большого расстояния (2500 км), с UL7TQ в первом же цикле был принят 15-секундный бурст, причем с громкостью 9 баллов, оказавшийся, однако, единственным.

Кстати, несколько слов о предельной дальности MS связи. Статистическая обработка личных достижений в MS связи у 250 энтузиастов Европы, включая СССР, имеющих в своем активе на 144 МГц не менее 200 квадратов, показала, что средний личный рекорд по дальности примерно равен 2000 км. 90 % радиолюбителей из этого списка привели связи на дальность не менее 1700 км и лишь 4 % имеют 250-километровые и более дальние QSO. Напомним, что европейский рекорд — 3101 км — остается непобитым уже 14 лет. По нашему убеждению, возможно распространение волн за счет нескольких следов метеоров с промежуточным отражением от земной поверхности. Однако одновременное появление в нужных точках подходящих по ориентировке и степени ионизации хотя бы двух следов (в этом случае дальность связи может достигать 4000 км) событие крайне редкое. И если такое случается, надо стараться провести связь за один бурст.

Рассказывая о метеорной связи, не можем умолчать о следующем.

Некоторые радиолюбители проявляют необязательность при проведении метеорных скедов, длящихся, как известно, 1—2 ч. После нескольких безрезультатных пятиминутных циклов приема они прекращают работу, считая, что сегодня, мол, «метеоры не летают». Между тем в это время партнер по связи еще долго трудится, понапрасну «грея» эфир. Из иностранных радиолюбительских журналов, где приводится текущая информация о метеорных связях, можно узнать, что этой болезни чаще всего подвержены наши соотечественники.

Кстати сказать, метеоры «летают» всегда, даже если выбраны совсем неоптимальные условия для той или иной связи. Попробуем доказать это, основываясь на результатах эксперимента в диапазоне 144 МГц, проведенного I3LGP и G4IOG. Еженедельно, в одно и то же время, в течение семи месяцев (с октября по апрель) ими было проведено 27 скедов длительностью от 25 до 65 мин. Все (!) скеды оказались результативными и достаточными для проведения метеорной связи. В частности, I3LGP принял 202 бурста длительностью от 0,2 до 23 с и 333 более коротких, уже не несущих информации, пинга.

Расчеты показывают, что среднее время ожидания пинга или бурста составляет 1 мин 42 с (зимой около 2 мин, осенью 54 с). На основании этого можно прогнозировать, что в аналогичном варианте MS QSO в 99 % случаев время ожидания пинга или бурста не превысит 3 мин 20 с.

И если время суток для эксперимента было близкое, с точки зрения появления спорадических метеоров, к оптимальному (5.00—7.00), и учитывая оптимальность длины трассы (1200 км) и неплохую энергетику станций (мощность передатчика 300 Вт и антенна 20-элементный «волновой канал»), то включение летнего периода в эксперимент улучшило бы приведенные выше показатели. Кстати, применение более короткой, т. е. широконаправленной антенны также способствовало бы этому.

Таким образом, если несколько циклов MS скеда не принесли вам ни одного пинга, то неудача произошла скорее всего по технической причине: чаще всего неправильно установлена частота либо антенна направлена не туда...

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ (RV3DS).
141006, г. Мытищи, аб. ящ. 270





ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

МОДЕМ ДЛЯ ПАКЕТНОЙ СВЯЗИ

В последние несколько лет в радиолюбительском мире появился повышенный интерес к так называемой пакетной связи. Необходимо внести ясность, что же это такое. Представление о том, что это какой-то новый, сверхпомехозащищенный вид связи не соответствует действительности.

В настоящее время пользователи персональных компьютеров за рубежом имеют возможность работать в локальных и глобальных сетях, предоставляемых им за оплату отдельными компаниями или государствами. Эти сети обладают огромной пропускной способностью, разветвленностью и обеспечивают в пределах сети гарантированную передачу информации.

Физической средой передачи информации в таких сетях являются коаксиальные кабели, световоды и просто скрученные пары проводов.

Радиолюбители мира задумали и успешно реализовали идею объединения персональных компьютеров в сети, где физическим носителем информации является эфир. Взяв за основу один из стандартных профессиональных протоколов обмена X.25 и внеся в него некоторые дополнения, радиолюбители пришли к соглашению работать в своей сети согласно модернизированному протоколу, которому присвоили имя AX.25.

Любительский протокол, как и его «старший брат», базируется на принципах работы в сети с коммутацией пакетов информации (в отличие от сетей с коммутацией каналов и др.). Отсюда и пошло распространенное ныне название «пакетная связь».

Для того, чтобы объединить компьютеры радиолюбителей в сеть, необходимо иметь некоторое устройство сопряжения, так называемый терминальный узловой контроллер (Terminal Node Controller, сокращенно TNC). TNC берет на себя задачи предварительной обработки информации перед передачей ее в сеть и после приема из сети. Выполняемые им функции сложны и многообразны и в данной статье не приводятся.

Необходимо отметить, что для устойчивой работы в любительских сетях, требуется выполнение двух условий:

— уверенная двусторонняя связь, как минимум, с одной из работающих в сети станций;

— высокая стабильность частотовременных параметров приемопередающей аппаратуры.

Описываемое здесь первичное устройство для пакетной связи — двускоростной модем — обеспечивает возможность работы в сети при скорости обмена информацией 300 и 1200 Бод (соответственно в диапазонах КВ и УКВ).

Этот модем можно подключить к любому персональному компьютеру, имеющему математическое обеспечение для работы в режиме пакетной связи. Имеется возможность соединить его с компьютером «Радио-86РК». Более подробную информацию как по описываемому модему, так и по терминальному узловому контроллеру к «Радио-86РК» (комплект документации, печатные платы и т. д.), можно получить у творческой группы «Радуга» (290021, Львов, аб. ящ. 8451).

Чтобы обеспечить низкий уровень помех приему, в данной конструкции модем гальванически развязан от контроллера (а значит, приемопередающая аппаратура от цифровой части) как по цепям питания, так и по сигнальным цепям. Без этого появляется множество пораженных точек на любительских диапазонах, что делает прием из эфира невозможным. Для развязки используются фототранзисторные оптроны.

На рис. 1 изображена схема демодулятора. Сигнал с низкочастотного выхода трансивера через ключи DA4 поступает на входной полосовой фильтр с переключаемой полосой пропускания, собранный на микросхемах DA1, DA2, а с него — на два усилителя-ограничителя. Один из них — с регулируемым уровнем ограничения, реализованный на микросхеме DA8 совместно с элементами DD1.1 — DD1.3, R11, VD3, C5. Он формирует сигнал занятости канала. Второй — на микросхеме DA3 — преобразует отфильтрованный входной сигнал в сигнал прямоугольной формы, необходимый для работы фазочастотного демодулятора.

Фазочастотный демодулятор собран на микросхеме DA5, выполняющей функции генератора и фазового компаратора. Электронные ключи на транзисторах VT2—VT6 в зависимости от положения переключателя SA1 коммутируют частотозадающие резисторы R27—R30 и конденсаторы фильтра C7, C8. Демодулированный сигнал поступает на вход активного фильтра нижних частот, выполненного на микросхеме DA6. С его выхода отфильтрованный сигнал идет на один из входов компаратора, реализованного на операционном усилителе DA7 с разомкнутой петлей обратной связи. Уровень срабатывания можно изменить подстроечным резистором R41.

При срабатывании компаратора открывается транзистор VT7 и через него на светодиод оптрона U1 поступает напряжение +12 В. При этом фототранзистор оптрона коммутирует цепь +5 В питания блока

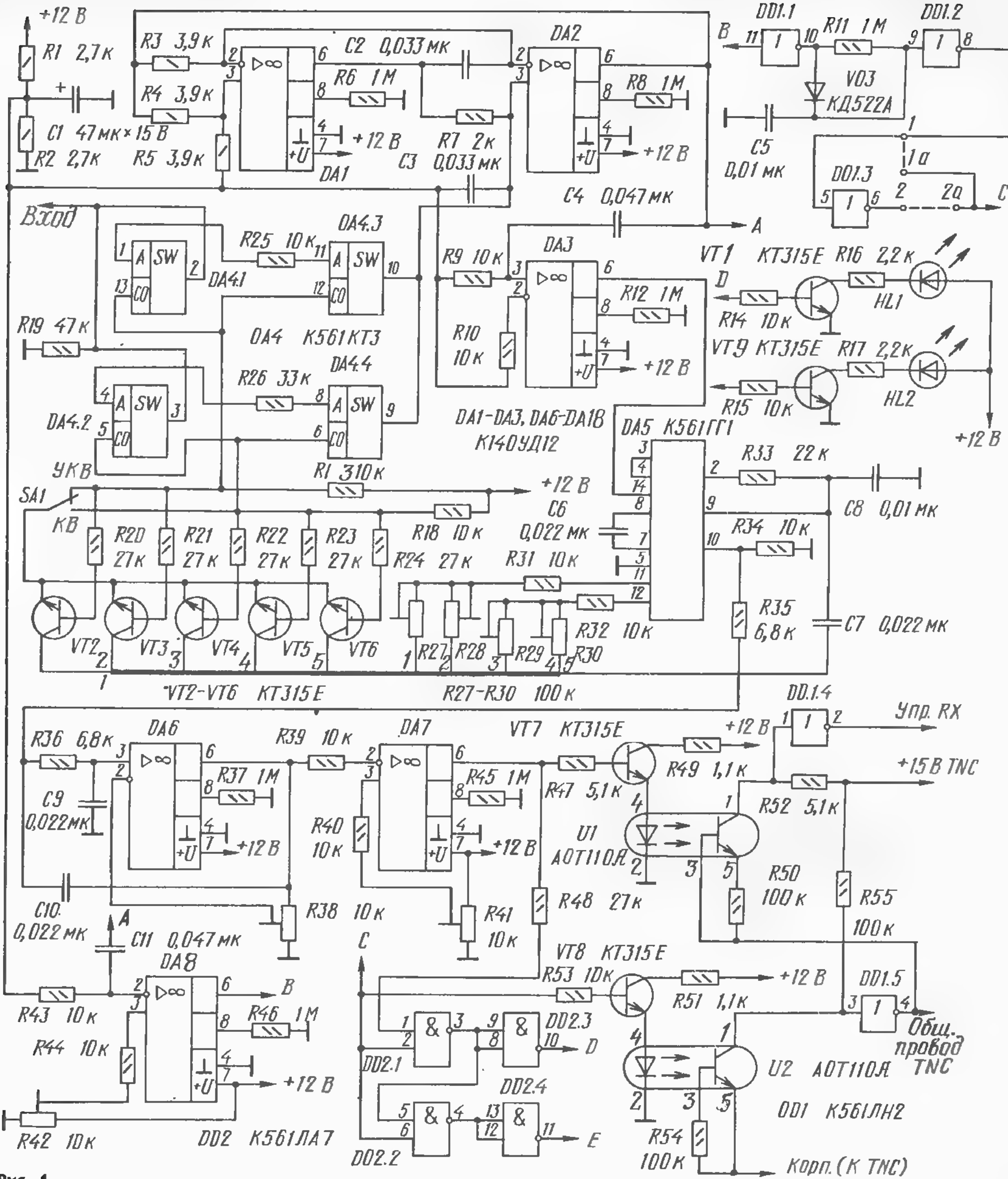


Рис. 1

TNC. Через ключи на транзисторе VT8 сигналом с одновибратора на элементах DA1.1—DA1.3 управляют светодиодом оптрона U2.

На микросхеме DD2 выполнен узел коммутирования-инвертирования сигнала принимаемых данных для индикатора настройки. Через ключи на транзисторах VT1, VT9 управляют светодиодами HL1, HL2. Первый из них информирует о настройке системы, второй — о занятости канала.

На рис. 2 приведена схема модулятора. Он состоит из трех частей: генератора, цифроаналогового преобразователя и выходного активного фильтра.

Генератор, управляемый напряжением, собран на микросхеме DA9. Если обмен информацией происходит со скоростью 300 Бод, то нижняя генерируемая частота равна 16 кГц, а верхняя — 18 кГц. При скорости обмена 1200 Бод частоты соответственно равны 12 и 24 кГц.

Цифроаналоговый преобразователь выполнен на микросхеме DD3 по схеме кольцевого сдвигового регистра с последовательным заполнением и весовыми резисторами на выходах разрядов. В точке соединения резисторов R73—R77 сигнал имеет псевдосинусоидальную форму и частоту в десять раз меньше входной.

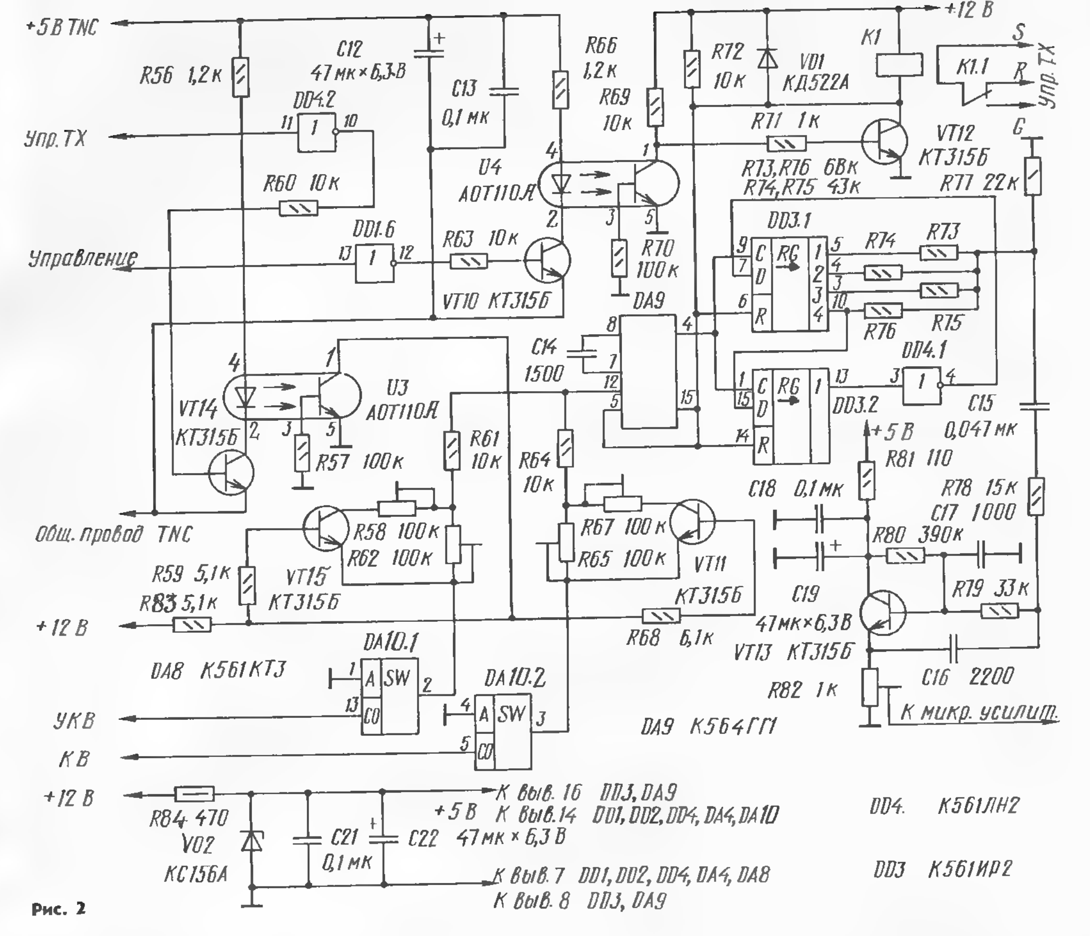


Рис. 2

Выходной активный фильтр нижних частот на транзисторе VT13 устраняет высокочастотные составляющие в выходном сигнале.

Такое построение модулятора позволило избежать изменения фазы выходного сигнала при манипулировании, что заметно улучшило его спектр.

Подстроечными резисторами R58, R62, R67, R65 устанавливают необходимые частоты манипуляции, R82 — амплитуду выходного сигнала, при которой в SSB КВ передатчиках не происходит перегрузки микрофонного усилителя, а в УКВ ЧМ передатчиках обеспечивается оптимальная девиация частоты.

Оптрон U4 гальванически развязывает цепи управления передатчиком от цепей управления генератором и сдвиговым регистром.

Чтобы повысить стабильность частоты генерируемого сигнала, микросхемы DA9 и DD5 питают от дополнительного стабилизатора напряжения на элементах VD2, R84, C21, C22.

В. ГОЛУТВИН (UB5WPR), Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE)

г. Львов

В ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР

Бюро президиума ФРС СССР рассмотрело заявление московского коротковолновика Л. Лабутина (ex UA3CR) о восстановлении ему разрешения на эксплуатацию любительской радиостанции. Бюро отметило, что действия Л. Лабутина в период ликвидации последствий землетрясения в Армении (его умышленная дезинформация о местонахождении аппаратуры, поступившей из США для организации радиосвязи) не способствовали консолидации сил радиолюбителей страны, принимавших участие в спасательных работах. Эти действия объективно снизили эффективность их работы.

Принимая во внимание то, что с момента закрытия любительской радиостанции Л. Лабутина прошло два года и что он принес извинения ФРС СССР за свои действия в тот период, бюро президиума ФРС СССР приняло решение ходатайствовать перед Государственной инспекцией электросвязи СССР о восстановлении Л. Лабутину разрешения на эксплуатацию любительской радиостанции. Ходатайство удовлетворено.

Я СТРОЮ НОВУЮ КВ РАДИОСТАНЦИЮ

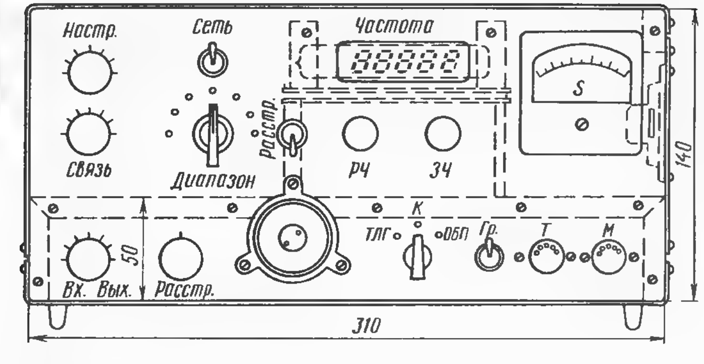


Рис. 29

В режиме «Передача» напряжения на электродах транзисторов в смесителе передающего тракта должны быть близки к значениям, приведенным ранее для смесителей приемного тракта в режиме «Прием». При нажатии на телеграфный ключ высокочастотное напряжение на выводе U2-1 должно увеличиваться примерно до 0,7 В, на выводе A5-3 — находиться в пределах 0,5...0,7 В, при отпускании ключа уменьшаться на первом из них практически до нуля, на втором — до 0,01 В в диапазоне 10 м и почти до нуля на остальных.

Режим работы транзисторов в узле A5 проверяют, установив регулятор мощности передатчика R12 в нижнее по схеме положение. Напряжения на электродах указаны в табл. 9.

Чтобы предотвратить перегрев анода лампы VL1 во время налаживания трансивера, нужно соединить ее экранирующую сетку с общим проводом. На средней частоте диапазона 10 м, установив переключатель SA2 в положение «К», подстраивают катушку A5-L2 по максимуму высокочастотного напряжения на выводе 9 этого узла. Усилитель РЧ передатчика работает нормально, если это напряжение близко к 10 В. При переводе переключателя SA2 в положение «ТЛГ» (ключ не нажат) напряжение на выводе A5-9 должно уменьшиться не менее чем до 0,2 В. На остальных диапазонах высокочастотное напряжение на этом выводе при нажатом ключе должно быть 10...12 В, а при ненажатом уменьшаться до нуля.

Рис. 30

При регулировке мощности переменным резистором R12 выходное напряжение усилителя РЧ передатчика должно плавно изменяться от нуля до максимального значения.

Восстановив питание экранирующей сетки лампы VL1, переходят к налаживанию выходного каскада передатчика. Если отсутствует входной сигнал, напряжение на аноде, экранирующей и управляющей сетках лампы VL1 должно быть соответственно +300, +100 и —15 В, а падение напряжения на резисторе R7 — в пределах 0,2...0,3 В, т. е. ток покоя VL1 — 20...30 мА.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1991, № 1—5.

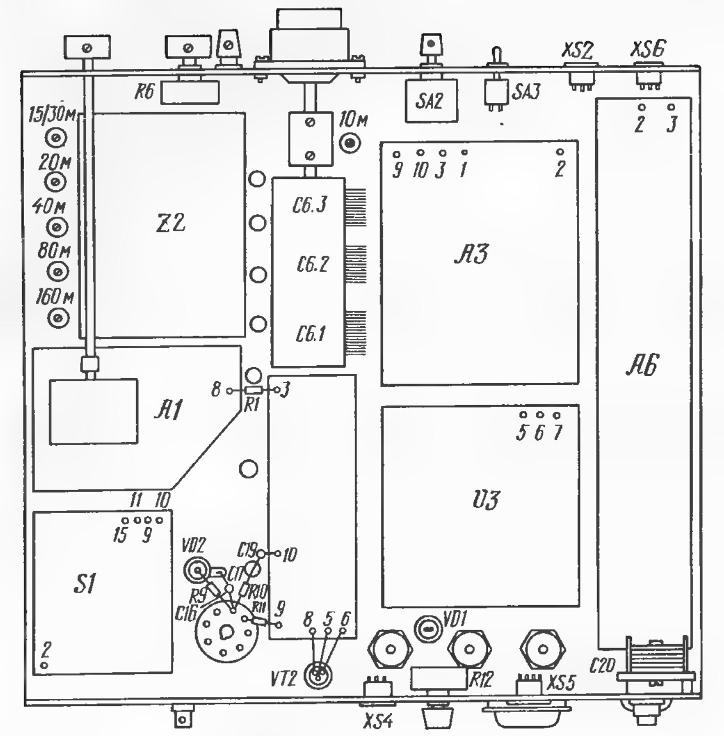


Рис. 31

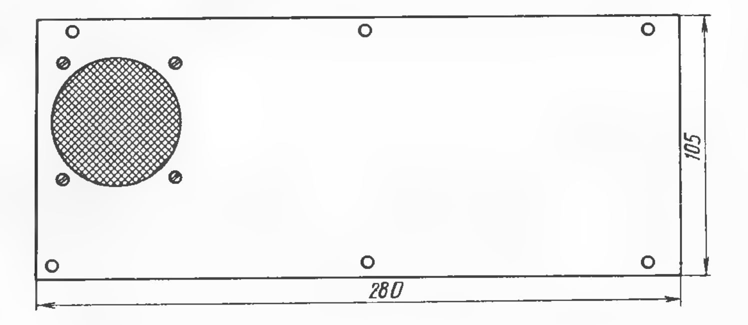


Рис. 32

Таблица 9

Электрод	Напряжение, В, на транзисторах		
	A5-VT1	A5-VT2	VT2
Эмиттер или исток	—14	—8,6	—14
База или 1-й затвор	—12	—8	—13,4
2-й затвор	—9	—	—
Коллектор или исток	0	—0,35	+5

Затем к разъему XS1 подключают эквивалент антенны — резистор или лампу накаливания — желательно с сопротивлением 50...100 Ом. Постепенно увеличивая выходное напряжение усилителя РЧ передающего тракта, регулировками П-контура добиваются максимума выходной мощности передатчика. При этом анодный ток лампы VL1 при расстроенном П-контуре будет 120...150 мА, а при его настройке уменьшится до 100...120 мА. На диапазоне 10 м выходная мощность трансивера достигает 5 Вт, на 15 м — около 8 Вт, на остальных диапазонах — не менее 10 Вт.

Переведя трансивер в режим «ОБП», проверяют эффективность работы системы регулировки уровня сигнала в телефонном режиме. Ее нормальную работу характеризует средний анодный ток лампы VL1, составляющий около 70 % от максимального при разговоре перед микрофоном. При слишком сильном действии автоматической регулировки этот ток снизится. В этом случае необходимо вывод 10 узла A5 через конденсатор, подобрав его емкость в пределах 0,02...0,5 мкФ, соединить с корпусом.

При работе на антенну показания прибора трансивера в режиме «Передача» должны оставаться в пределах его шкалы на всех диапазонах. Для этого может потребоваться подобрать резистор R6 в узле S1.

(Окончание следует)

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

г. Ленинград



Усовершенствование мишени КМО-80

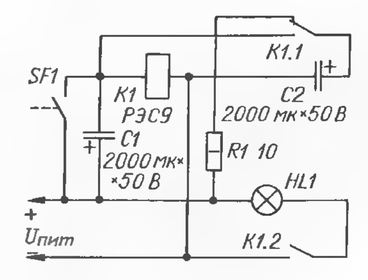
В учебных и хозрасчетных тирах ДОСААФ, рассчитанных на стрельбу из пневматического оружия, нередко используют мишенные установки КМО-80. Эти дорогостоящие аппараты довольно ненадежны, часто дают сбои в показаниях результата выстрела.

Несложное устройство, описанное ниже, предназначено для использования в такой установке. Оно позволяет значительно повысить стабильность срабатывания узла запуска исполнительного механизма мишени. Для его изготовления не требуется дорогих дефицитных деталей, оно просто в изготовлении, а для налаживания не требует измерительных приборов.

Устройство показало хорошие результаты и при встраивании в самодельные мишенные установки с различными исполнительными механизмами. Уже более полутора лет оно безотказно работает в одном из тиров при городском комитете ДОССАФ г. Волжского.

Схема устройства показана на рисунке. В исходном состоянии, когда контакты SF1, смонтированные за мишенью и связанные с устройством двупроводным кабелем, разомкнуты, конденсаторы C1 и C2 заряжены, реле K1 выключено. При попадании в мишень пули «Дьболо» на короткое время замыкаются контакты SF1. Этого времени достаточно, чтобы успел разрядиться конденсатор C1, но импульса тока через обмотку реле K1 может оказаться недостаточно для срабатывания реле.

Однако сразу после размыкания контактов SF1 через обмотку реле протекает импульс зарядного тока конденсатора C1. В результате реле K1 срабатывает и контактами K1.1 подключает к обмотке заряженный конденсатор C2. Поэтому некоторое время



реле поддерживается включенным током зарядки конденсатора C1, а затем, после его спадания, током разрядки конденсатора C2.

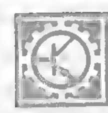
Все это время контактами K1.2 к источнику питания подключен исполнительный механизм. На схеме он показан в виде лампы накаливания HL1, включение которой указывает на то, что выстрел был удачным. Вместе с лампой могут быть включены и другие устройства, обеспечивающие какие-либо перемещения мишени или звуковые эффекты.

После разрядки конденсатора C2 реле отпускает якорь, выключается лампа HL1, а конденсатор C2 переключается контактами K1.1 на зарядку. При новом поражении мишени цикл работы устройства повторяется. Время, на которое включается исполнительный механизм, зависит от емкости конденсаторов C1 и C2, напряжения питания $U_{пит}$ и параметров реле K1. Устройство проверено в работе с питанием и от батареи аккумуляторов, и от сетевого трансформаторно-выпрямительного устройства.

А. БАДАНОВ

г. Волжский
Марийской АССР

Примечание редакции. Конденсатор C1 в описываемом устройстве работает в весьма жестком режиме — ток в импульсе разрядки ничем не ограничен и может достигать значений, опасных для конденсатора. Поэтому не исключено, что в процессе налаживания и эксплуатации некоторые экземпляры конденсаторов выйдут из строя. Следует попробовать испытать в устройстве конденсаторы разных типов. Можно также рекомендовать включить последовательно с конденсатором низкоомный токоограничивающий резистор мощностью 1 или 2 Вт. Сопротивление резистора (от долей ом до нескольких ом) должно быть таким, чтобы устройство четко, без сбоев, срабатывало при каждом попадании пули в мишень даже с расстояния, превышающего номинальное.



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

БЛОКИРАТОР СТАРТЕРА

Некоторые модели автомобилей, как известно, не оснащены устройством, предотвращающим ошибочное включение стартера при работающем двигателе. Эксплуатация такой машины связана с постоянным риском поломки зубьев венца маховика и стартера. Предлагаемое устройство защищает двигатель от возможной поломки и, кроме этого, указывает водителю на непредвиденную остановку двигателя.

От аналогичного узла, описанного в [1], предлагаемое устройство отличается тем, что цепь включения стартера при самопроизвольной остановке двигателя подготавливается автоматически, тогда как в устройстве [1] для этого необходимо кратковременно выключить зажигание. От узла, описанного в [2], предлагаемое устройство отличается, кроме вышеуказанного, еще и тем, что пригодно для установки на автомобили практически любой модели с батарейной системой зажигания.

Принципиальная схема устройства, подключенного к системе электрооборудования автомобиля, показана на рис. 1. При повороте ключа в замке зажигания в положение «Зажигание включено» замыкается контактная группа SA1.1 замка зажигания и напряжение питания поступает на вывод «+» устройства. Поскольку коленчатый вал двигателя не вращается, транзистор VT1 закрыт, светодиод HL1 выключен, конденсатор C2 разряжен, транзисторы VT2 и VT3 закрыты, VT4 открыт, светит индикаторная лампа HL2 и включено реле K1.

При дальнейшем повороте ключа зажигания в положение «Стартер включен» замыкаются контакты SA1.2 замка зажигания и через замкнутые контакты K1.1 реле K1 подается питание на промежуточное реле K2 стартера. В результате включается стартер (он и тяговый соленоид на схеме не показаны) и прокручивает коленчатый вал двигателя. На вывод «C» узла поступает напряжение с обмотки реле K2, поэтому открывается транзистор VT2 и шунтирует конденсатор C2. С прерывателя SF1 через резистор R2 и конденсатор C1 поступают импульсы тока, открывающие транзистор VT1, светодиод HL1 начинает вспыхивать. Через диод VD2 импульсы высокого уровня поступают на конденсатор C2, но напряжение на нем не увеличивается до порога открывания транзистора VT3, так как он разряжается через резистор R4 и открытый транзистор VT2. Таким образом, транзистор VT3 закрыт, VT4 открыт, лампа HL1 светит, стартер продолжает вращать коленчатый вал.

После запуска двигателя и возвращения ключа зажигания в положение «Зажигание включено» контакты SA1.2 размыкаются и транзистор VT2 закрывается. Теперь конденсатор C2 заряжается и открывает транзистор VT3, а VT4 закрывается. Вслед за этим гаснет лампа HL2 и реле

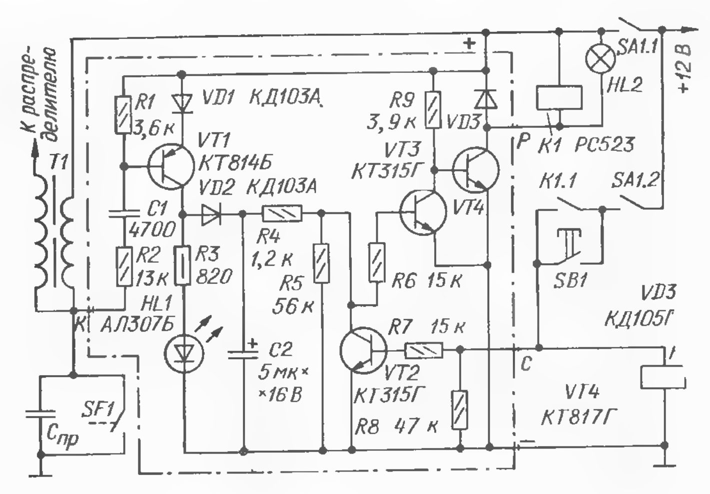


Рис. 1

К1 отпускает якорь — контакты К1.1 размыкаются. В этом состоянии узла повторный — ошибочный — поворот ключа зажигания в положение «Стартер включен» уже не приведет к включению стартера, так как цепь питания реле К2 разомкнута.

Если произошла остановка двигателя, то конденсатор С2 разряжается через эмиттерный переход транзистора VT3, он закрывается, а транзистор VT4 открывается. Включаются лампа HL1 и реле К1 — цепь включения

пряжение более 60 В, конденсатор С2 — К50-6. Транзистор VT1 — любой из серии КТ814; VT2, VT3 — любые из серии КТ315, а VT4 — любой из серии КТ817. Светодиод — АЛ307, АЛ102 с любым буквенным индексом. Диоды КД103А можно заменить любыми кремниевыми маломощными.

Безошибочно собранное из исправных деталей устройство в налаживании не нуждается.

Плату следует поместить в прочную коробку подходя-

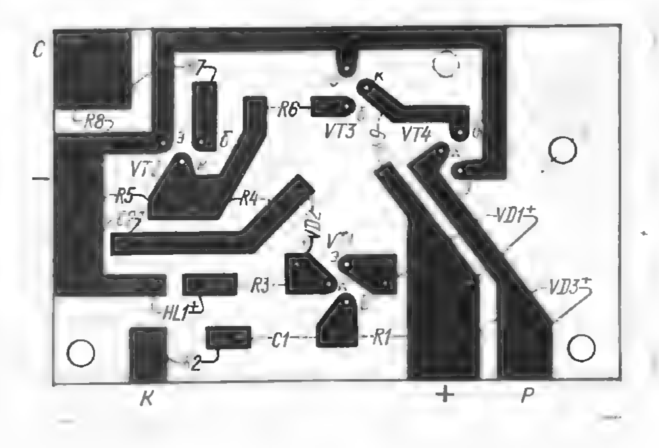


Рис. 2

стартера готова к работе. Диод VD1 служит для защиты эмиттерного перехода транзистора VT1 от обратного напряжения, диод VD2 предотвращает разрядку конденсатора С2 через резистор R3 и светодиод. Кнопка SB1 служит для аварийного запуска двигателя буксированием, а также при неисправностях блокиратора.

Устройство собрано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Проводники на плате — резаные (выполнены резаком), но можно их и вытравить в растворе хлорного железа. Транзистор VT4 необходимо установить на теплоотводе с площадью поверхности 8...10 см^2. Все резисторы МЛТ; конденсатор С1 любой на на-

щих размеров. При сборке следует учесть, что блокиратор будет эксплуатироваться в весьма жестких условиях (повышенная и пониженная температура, сильная вибрация и удары, влажность, попадание масла и пр.). В авторском варианте устройство установлено в моторном отсеке автомобиля «Москвич» модели 2140 на кронштейне с правой стороны.

А. ФЛАВИЦКИЙ

г. Ташкент

ЛИТЕРАТУРА



1. **Кузема А.** Устройство блокировки стартера.— Радио, 1987, № 1, с. 28.

2. **Зубков К.** Реле блокировки стартера.— Радио, 1983, № 10, с. 27.

В журнале «Радио» уже было описано много различных вариантов реле указателя поворотов для мотоцикла. Я предлагаю еще одно, обладающее, на мой взгляд, некоторыми преимуществами перед известными.

Практически на всех легковых автомобилях указатель поворотов выключается автоматически по завершении маневра, мотоциклист же должен выключать реле сам. Если он забудет выключить указатель поворотов, то может стать виновником возникновения дорожно-транспортного происшествия, а часто и его жертвой. Описываемое реле автоматически выключается через некоторое время после включения. Вместе с этим оно значительно экономичнее серийного и сравнительно несложно по схеме.

Реле состоит из двух каналов — «левого» и «правого», совершенно одинаковых по схеме (рис. 1). Основой каждого канала служит мультивибратор, собранный на двух логических элементах цифровой микросхемы DD1. Указатель поворотов включают нажатием на кнопку SB1 «Вправо» либо SB2 «Влево».

При нажатии, например, на кнопку SB1 через резистор R1 быстро заряжается времязадающий конденсатор С1 и напряжение на верхнем по схеме входе элемента DD1.1 увеличивается до уровня 1. В результате этого начинает работать мультивибратор, собранный на логических элементах DD1.1, DD1.2. Выходные прямоугольные импульсы мультивибратора частотой примерно 1 Гц периодически открывают транзисторы VT1 и VT2 электронного ключа, в результате чего начинают вспыхивать лампы HL1 и HL2 указателя поворотов. Время зарядки конденсатора С1 после нажатия на кнопку SB1 очень мало (сотые доли секунды), поэтому нажатие может быть коротким.

После отпускания кнопки SB1 конденсатор С1 медленно разряжается через резистор R2 и через некоторое время мультивибратор выключается, причем

РЕЛЕ УКАЗАТЕЛЯ ПОВОРОТОВ НА КМОП МИКРОСХЕМЕ

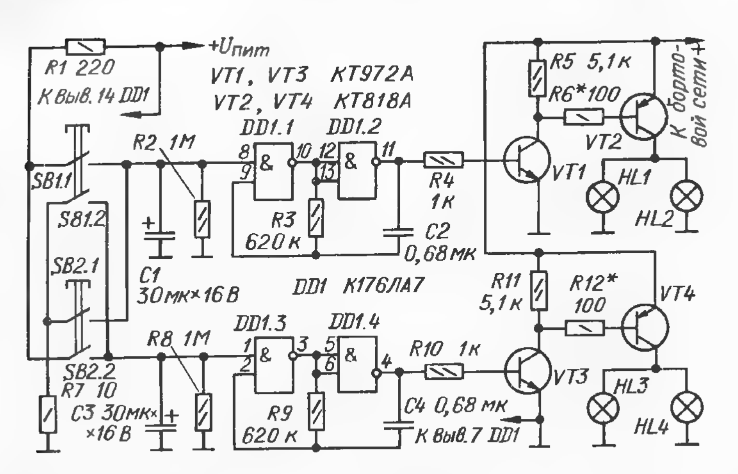
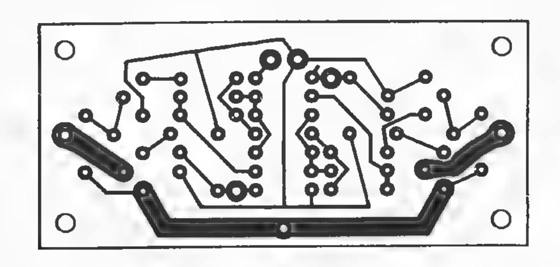


Рис. 1



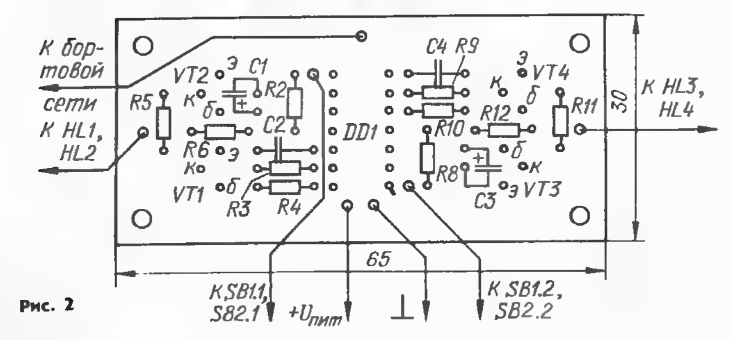


Рис. 2

на выходе мультивибратора остается низкий уровень, поэтому транзисторы VT1, VT2 закрываются и лампы гаснут. Номиналы цепи C1R2 подобраны так, чтобы лампы выключались примерно через 20 с. Нижний по схеме канал устройства работает аналогично.

Если работает тот или иной канал, то нажатие на кнопку другого канала вызывает выключение работавшего мультивибратора (так как его времязадающий конденсатор при этом быстро разряжается через токоограничивающий резистор R7 малого сопротивления) и включается мультивибратор другого канала. Для того чтобы выключить любую группу ламп, не включая другую, одновременно нажимают на обе кнопки.

Так как в дежурном режиме ток, потребляемый устройством, значительно меньше тока саморазрядки батареи аккумуляторов, в реле не предусмотрен выключатель питания.

Транзистор КТ972А в реле можно заменить составным из двух транзисторов — КТ315 и КТ815 с любыми буквенными индексами. Большинство деталей реле собрано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Для того чтобы реле «не подвело» в дороге, необходимо обеспечить жесткий монтаж деталей на плате, надежную пайку, прочное крепление платы и защиту ее от пыли и влаги.

При безошибочной сборке из исправных деталей реле налаживания не требует. Кнопки SB1 и SB2 — П2К без фиксации. Устанавливать их следует на руле, смонтировав, например, в кожухе от реле РЭС22 или РЭС6.

Допускается использование этого реле указателя поворотов на мотоциклах как с шести-, так и с двенадцативольтовым питанием без каких-либо переделок, а также на мотоциклах серий «Минск» и «Восход», но в этом случае для питания микросхемы лучше всего использовать батарею из элементов 316, две батареи 3336, батарею 7Д-0,125 и др. Напряжение питания может быть в пределах от 4,5 до 9 В. Электронные ключи и лампы указателя поворотов в любом случае нужно питать от бортовой сети (при переменном токе — через выпрямитель). Сопротивление (в омах) резисторов R6 и R12 можно ориентировочно рассчитать по формуле

$$R = \frac{(U_{пит} - 2)^2 \cdot 20}{P},$$

где P — суммарная мощность ламп в группе, Вт; $U_{пит}$ — напряжение питания ламп указателя поворотов, В.

П. ГОЛОВИН

г. Дзержинск
Н-Новгородской обл.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ

В автоматических системах поддержания уровня воды в резервуаре чаще всего используют поплавковые и электродные датчики. Поплавковым свойственны многие недостатки — наличие подвижных частей, обмерзание в зимний период и др. Электродные — не имеют подвижных элементов, но зимой и они покрываются льдом и часто отказывают. Это заставляет в системах управления, выпускаемых промышленностью, предусматривать электрообогрев датчиков, что затрудняет эксплуатацию и повышает расход электроэнергии.

В описанном ниже автоматическом устройстве использован емкостный датчик уровня воды. Такие датчики надежно работают в самых неблагоприятных условиях, не содержат подвижных частей, просты в обслуживании. Обкладками датчика служат металлические стенки резервуара и зонд. Результирующая емкость такого датчика зависит от уровня заполнения резервуара водой.

Датчик с емкостью $C_д$ входит в состав измерительного моста переменного тока $C_д$ R7R8R9 (см. схему). Переменное напряжение вырабатывает генератор, выполненный на элементах DD1.1, DD1.2. Формирователем выходных сигналов генератора служит включенный на его выходе RS-триггер на элементах DD2.1, DD2.2 и согласующий инвертор DD1.3. На транзисторах VT1, VT2 собраны выходные усилители тока.

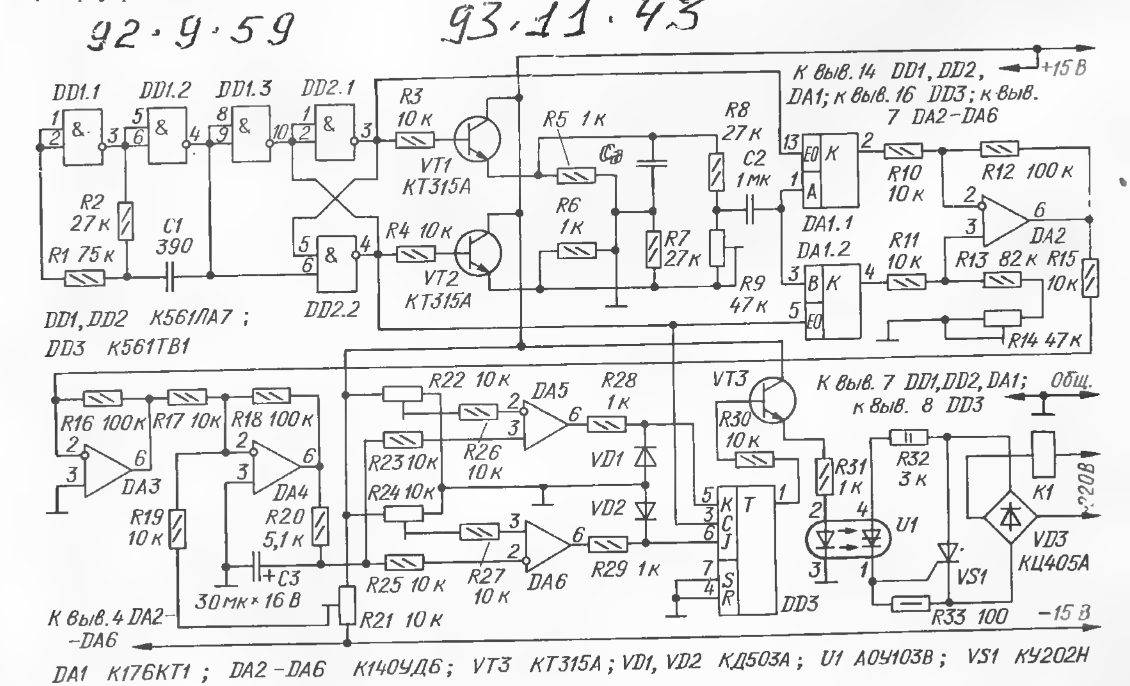
С измерительного моста сигнал поступает на вход синхронного детектора, состоящего из двух коммутаторов DA1.1, DA1.2 и дифференциального усилителя на ОУ DA2. Детектор преобразует изменение амплитуды сигнала переменного тока в постоянный ток, значение которого пропорционально емкости $C_д$ датчика. Подстроечным резистором R14 регулируют коэффициент ослабления синфазной составляющей сигнала.

Усилитель постоянного тока на ОУ DA3, DA4 усиливает напряжение сигнала до необходимого уровня. RC фильтр R20C3 подавляет переменную составляющую в усиленном сигнале постоянного тока. Резистор R21 служит для балансирования усилителя постоянного тока.

Усиленный сигнал поступает на вход двух компараторов — верхнего на ОУ DA5 и нижнего DA6 уровней воды в резервуаре. Резисторами R22 и R24 устанавливают пороги переключения соответствующих компараторов. Когда уровень сигнала на неинвертирующем входе компаратора DA5 меньше порогового напряжения на инвертирующем входе, то на выходе ОУ будет низкий уровень. Если уровень сигнала на инвертирующем входе компаратора DA6 меньше порогового, то на его выходе будет высокий уровень сигнала, если же сигнал на этом входе больше порогового, выходное напряжение уменьшается до низкого уровня.

Выходное напряжение компараторов верхнего и нижнего уровней ограничивают диоды VD1 и VD2. Эти выходные сигналы непосредственно поданы на входы K и J триггера DD3, который вместе с транзистором VT3 и оптроном U1 образует узел управления тринистором VS1. Нагрузкой тринистора слу-

92·9·59 93·11·43



ВОДОКАЧКА

жит исполнительное реле K1; контакты реле (они на схеме не показаны) коммутируют электродвигатель водяного насоса.

Если в резервуаре воды нет, выходной сигнал измерительного моста равен нулю, при этом на выходе компаратора DA6 нижнего уровня действует высокий уровень, а на выходе компаратора DA5 низкий. Такой комбинации входных сигналов триггера DD3 соответствует уровень 1 на его выходе. Поэтому транзистор VT3, а вслед за этим и тринистор VS1 открываются. Насос начинает заполнять водой резервуар. Когда уровень воды поднимется до нижней отметки, емкость датчика изменится так, что на выходе компаратора DA6 появится низкий уровень. Однако состояние триггера DD3 не изменится и поэтому насос продолжает работать. Как только вода достигнет верхней отметки, на входе K триггера появится уровень 1, триггер переключится в состояние 0 и насос выключится.

Когда в процессе расходования воды ее уровень понизится, на входе K триггера вновь появится сигнал 0, но состояние триггера не изменится до тех пор, пока уровень воды, понижаясь, не перейдет нижнюю отметку. Появление в этот момент сигнала 1 на входе J триггера приведет к его переключению и новому включению насоса.

В регуляторе применены постоянные резисторы МЛТ, подстроечные — СП-3-27б; конденсаторы КМ и К50-6. ОУ К140УД6 можно заменить на К140УД7 или К153УД2, К154УД2 с соответствующими цепями коррекции. Для питания регулятора необходим стабилизированный двуполярный источник напряжения 2×15 В. Потребляемый ток не превышает 2×100 мА.

Емкостный датчик представляет собой изолированный от воды провод или стержень, опущенный в резервуар вертикально. Длина датчика зависит от глубины резервуара. Местоположение датчика относительно оси резервуара некритично. Необходимо фиксировать положение провода, чтобы емкость не изменялась в процессе эксплуатации.

Если резервуар бетонный, то необходимо опустить в него два вертикальных провода, отстоящих один от другого на некоторое расстояние. Один из них подключают к общему проводу регулятора, а другой — к верхнему по схеме выводу резистора R8. От размеров резервуара зависит емкость датчика, а следовательно, напряжение, поступающее на вход компараторов нижнего и верхнего уровней. Поэтому в каждом конкретном случае требуется подобрать соответствующие пороги срабатывания компараторов.

При налаживании автомата сначала замыкают между собой выходы коммутаторов DA1.1 и DA1.2 и подстроечным резистором R14 добиваются минимального напряжения на конденсаторе C3. Затем подстроечным резистором R21 балансируют усилитель постоянного тока таким образом, чтобы напряжение на конденсаторе C3 равнялось нулю. После этого размыкают выходы коммутаторов.

Датчик монтируют в пустом резервуаре и подключают его к устройству. Подстроечным резистором R9 балансируют измерительный мост так, чтобы напряжение на конденсаторе C3 было минимальным, при этом убеждаются, что на выходе компаратора нижнего уровня присутствует сигнал 1, а на выходе компаратора верхнего уровня — сигнал 0. Затем заполняют резервуар водой до нижней отметки и движок подстроечного резистора R24 устанавливают в такое положение, чтобы на выходе компаратора DA6 появился сигнал 0. Заполнив резервуар водой до верхней отметки, резистором R22 добиваются сигнала 1 на выходе компаратора DA5.

В заключение проверяют работу узла управления включением реле K1 и насоса при изменении уровня воды в резервуаре.

В. КАЛАШНИК

г. Георгиу-Деж
Воронежской обл.

НАШ КОНКУРС

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Объявленный редакцией журнала «Радио» и Министерством связи СССР конкурс на разработку конструкций радиоэлектронных устройств, предназначенных для повторения широким кругом радиолюбителей,— ПРОДОЛЖАЕТСЯ. Напоминаем, однако, что до окончания срока предоставления материалов конкурсных работ — 31 августа 1991 г. — осталось всего два месяца! Пора завершать эксперименты и регулировку изделий, пришло время приступить к оформлению отчетной документации.

Условия конкурса, как Вы знаете, были объявлены в «Радио» № 8 за 1990 г. (с. 55). Его тематика — все направления, которые ведет журнал. В условиях перечислены приоритетные разделы, в большей степени интересующие в настоящее время наших читателей и активных радиолюбителей.

Для награждения участников конкурса впервые выделен значительный премиальный фонд. Победителей ждут 18 основных премий с суммой вознаграждения по 1500, 1000 и 500 руб. и 25 — поощрительных по 200 руб. за отдельные интересные схемотехнические и конструкционные решения.

При оформлении материалов, направляемых на конкурс, просим предоставлять описания, схемы, рисунки, фото в двух экземплярах, выполненные в соответствии с нашими требованиями (см. «Радио», 1990, № 1, с. 79).

Редакция оставляет за собой право востребовать рабочий образец предоставленного на конкурс изделия.

Справки о конкурсе можно получить в редакции журнала «Радио» по телефонам отделов.

ЖДЕМ ВАШИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ!

Пользуясь случаем, доводим до сведения всех наших авторов, что с января 1991 г. гонорар за материалы, опубликованные на страницах «Радио», увеличен более чем в два раза. Надеемся, что это послужит хорошим стимулом для пишущих в журнал.



ВАШ КОМПЬЮТЕР

ВВЕДЕНИЕ

Со времени публикации последней статьи «Твоя персональная ЭВМ» (с таким названием их было несколько) прошло почти четыре года, и, по-видимому, пришло время поговорить на страницах журнала о наших планах.

В настоящее время выходят несколько журналов на русском языке, посвященных компьютерам, в основном PC-совместимым. Это: «Микропроцессорные средства и системы», «ФАЙЛ», «ИНТЕРКОМПЬЮТЕР», «МИР ПК», «КОМПЬЮТЕР», «ИНТЕРФЕЙС» и др. Не исключено появление и новых. Каждый из них имеет свою направленность, но все они предназначены для профессионалов и (или) пользователей. И большинство из них почти ничего не пишет о технике. Мы же хотим основное внимание уделять техническим особенностям компьютеров.

Постоянное развитие техники и технологии приводит к повышению степени интеграции ИС, уменьшению размеров узлов и деталей. Более сложные компоненты, в свою очередь, требуют более совершенных монтажных плат. Например, для конструирования «материнских» плат PC примеияют тончайшую многослойную технологию. И тем не менее любителям есть, что делать в области микропроцессорной техники.

Прежде чем обсуждать нынешние темы публикаций по микропроцессорной технике в журнале и обозначить те новые направления, которые могут быть интересными для традиционных читателей и, возможно, привлекут новых, предварительно уточним некоторые термины.

ЭВМ — электронная вычислительная машина. Здесь слово «электронная» лишнее, ведь сейчас все вычислительные машины — электронные. В литературе термин ЭВМ почти полностью вытеснен словом компьютер, которое означает просто «вычислитель».

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ — этот термин вошел в обиход в связи с разработкой и началом массового выпуска компьютеров для персонального (личного) использования.

PC (читается «пи си») — это торговая марка компьютеров фирмы IBM. Когда появились многочисленные версии этого компьютера, программно с ним совместимые, их так и стали называть: PC-совместимыми. Применительно к конкретным семействам употребляют также обозначения PC/XT и PC/AT.

ПК — русским переводом предыдущего термина будем называть все компьютеры промышленного изготовления, которые предназначены для персонального использования. Часто этими же буквами обозначают PC-совместимые компьютеры.

РК — радиолюбительские компьютеры. Этот термин обозначает самодельные компьютеры. Здесь есть, конечно, лишнее слово — «радио». Даже учитывая, что их собирают многие коротковолновики и радиолюбители-конструкторы. И, может быть, строго эту группу компьютеров следовало бы называть ЛК («любительский»). Но термин уже установился и менять его вряд ли имеет смысл.

ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

На страницах журнала «Радио» были описаны три конконструкции РК: сначала «МИКРО-80», затем «Радио-86РК». В 1990 г. началась серия статей по РК «Орион-128», которая продолжится по крайней мере и в следующем 1992 г.

Благодаря публикациям журнала «Радио» любителями и предприятиями собраны, вероятно, сотни тысяч компьютеров типа «РАДИО-86РК» (включая и совместимые — «Микроша» и другие). Есть основания считать, что популяция компьютеров «Орион-128» также быстро достигнет численности нескольких сотен тысяч в течение ряда лет. Аппаратная и программная поддержка этих популярных моделей будет продолжаться.

В 1989 г. журнал «Радио» опубликовал серию статей о компьютере «Корвет». Первоначально разработанный для сбора, обработки данных и управления параметрами научно-исследовательской установки «Корвет» впоследствии был взят за основу комплекса учебной вычислительной техники (КУВТ). Попытка наладить массовое промышленное производство учебных классов по разным причинам не удалась, и сейчас судьба этой системы не известна. Есть предположение, что этот компьютер будет превращен в «персональный». Тогда в виде наборов или в собранном виде он может стать еще одним РК, но уже «промышленного» происхождения. Вести его в аппаратном плане мы, конечно, не будем. Но описанная в этом цикле статей операционная система пригодится пользователям не только этого компьютера, но и «Ориона-128».

НОВАЯ ТЕМАТИКА

Поскольку наш журнал читают миллионы, мы не можем писать о вещах, интересных лишь очень ограниченному кругу людей. Применительно к компьютерам мы должны учитывать, какие РК или ПК уже есть у наших читателей и какие, возможно, появятся в ближайшем будущем.

Заметное распространение получили, например, компьютеры, программно совместимые с машинами серии PDP фирмы DEC. Это серии СМ, ДВК,

БК-0010. К ним же относятся компьютеры, входящие в комплекс УКНЦ. Упомянем только БК-0010 и УКНЦ, как потенциальные массовые ПК.

Сравнительно дешевый компьютер БК-0010 размещен в корпусе вместе с клавиатурой и имеет выходы для подключения телевизора и магнитофона. Существует большое число программ для БК-0010 различного назначения. Эту модель выпускают несколько предприятий, и общий объем производства достигает, видимо, десятков тысяч в год. Но, к сожалению, БК-0010 выполнен в виде замкнутой системы, к которой, помимо телевизора и магнитофона, можно подключить только принтер. Формат записи на магнитофон ни с чем не совместим. Практически для любителей остается только разрабатывать программы на языках Бейсик и Фокал.

Нельзя не упомянуть и о набирающем популярность компьютере «Синклер Спектрум ZX», способном удовлетворить самых взыскательных любителей компьютерных игр. Как утверждают «синклеристы», в стране «ходят» до 3000 единиц программного обеспечения для него (кстати, наша «Доска объявлений» красноречиво свидетельствует об этом). Именно поэтому редакция в свое время пришла к выводу, что «нам здесь делать нечего», да и объем рубрики, к сожалению, ограничен.

УКНЦ (Учебный Комплекс — Научный Центр) проектировали, как обучающую систему с распределенными ресурсами. Один центральный компьютер с двумя дисководами гибких дисков и принтером (рабочее место учителя) работает под управлением операционной системы ФОДОС, которая поддерживает работу локальной сети. К сети подключены до 12 периферийных компьютеров (рабочее место ученика).

Высокая стоимость полной системы УНКЦ и отсутствие в школах системных специалистов сильно затрудняют распространение УКНЦ в качестве школьной системы.

Однако, к счастью, на базовом компьютере хорошо работают оригинальная операционная система RT11SJ фирмы DEC и ее отечественные аналоги. А это значит, что пользователь такого компьютера получает в свое распоряжение большое количество профессиональных программ, в частности компиляторы языков Ассемблер, Фортран, Паскаль, Си, интерпретатор Бейсик. Для простоты базовый компьютер будем называть как и систему — УКНЦ. Предприятия электронной промышленности наращивают выпуск компьютеров этой системы, и есть основание полагать, что он может стать массовым.

В страну разными путями начали проникать «настоящие» персональные компьютеры, оригиналы и копии персональных компьютеров фирмы IBM. Подписано соглашение с самой фирмой IBM о поставке в страну 40 тысяч компьютеров уже в этом году. Половина будет поставлена в виде учебных комплексов для школ. Фирма берет на себя обучение учителей и техническое обслуживание так называемых «пилотных» классов.

В г. Шуе началась сборка компьютеров фирмы ASI. Планируется перевести производство на комплектующие изделия и узлы, сделанные в СССР. Предполагаемый годовой выпуск исчисляется сотнями тысяч.

После того, как появились отечественные аналоги процессоров 8086 и 8088 фирмы Intel, несколько предприятий начали выпускать системы, программно совместимые с IBM PC/XT. Это семейство ЕС1840, 41, 42, а из недорогих компьютеров можно упомянуть два: «Ассистент» и «Поиск».

БУДУЩИЕ ТЕМЫ

Многим известно из собственного опыта, что вводить вручную программы объемом более 10 килобайт крайне утомительно. Распространение же программ на кассетах и дискетах затруднено по экономическим и организационным причинам.

Если нет возможности распространять тексты или программы с помощью магнитных носителей, применяют непосредственную электрическую связь между компьютерами кабелем.

Если же компьютеры разнесены в пространстве или даже если местоположение второго компьютера неизвестно, применяют связь по телефонным линиям. Функцию связующего звена между компьютером и линией выполняет модем.

Промышленные модемы обеспечивают передачу с сравнительно высокой скоростью благодаря специальному блоку коррекции ошибок. Но они также дороги, как и сами компьютеры. Однако, если ограничить скорость передачи, то можно создать простой модем с использованием аналоговой схемотехники. Редакция планирует познакомить читателей с протоколом для такой связи и объявить конкурс на любительский модем.

Развитие связи между компьютерами привело к созданию BBS (Bulletin Board System) — электронной доски объявлений. Идея вполне очевидна и возникла из практики индивидувльной связи не только по проводам, но и по радио. Вместо того, чтобы договариваться с каждым абонентом о времени связи, рабочих параметрах, форматах передачи данных, нужно принять некоторые правила обмена и собрать в одном месте, где установлен специальный компьютер, все данные, представляющие общественный интерес. Человека, который поддерживает функционирование системы, называют SYSOP — системный оператор (SYStem — OPerator).

BBS создаются по интересам. Поэтому в компьютере каждой конкретной BBS собраны специфические данные, представляющие интерес для определенной аудитории. Абоненты устанавливают связь с компьютером BBS и с помощью специальных команд просматривают все доступные файлы. Затем они указывают интересующие их файлы, и компьютер BBS передает их.

BBS получили широкое распространение и среди любителей компьютеров и используются для обмена техническими данными, документацией, программами.

Мы мечтаем создать редакционную BBS и распространять с ее помощью программы, которые сейчас вынуждены публиковать в виде длинных дампов. Здесь же можно будет собрать библиотеку программ РК, опубликованных в «Радио». Это будут проверенные авторами копии, а не случайные «пиратские».

Но перед тем, как это станет возможным, у Вас и у нас еще будет много дел. Нужно, чтобы каждый компьютер был оснащен

модемом, чтобы на нем была установлена связная или терминальная программа. С нашей стороны нужно сделать, чтобы система была надежной, не «захлебывалась» от большого числа телефонных вызовов, чтобы была налажена система обработки и обновления файлов, защиты от вирусов, удаления ошибок. Насколько быстро это получится, зависит и от Вас, наши читатели.

РС, как и многие другие компьютеры, построена по модульному принципу. Поэтому появляется еще один вид самодеятельного творчества — сборка РС-совместимых компьютеров из модулей. Чтобы это стало возможным, редакция предполагает опубликовать серию статей об устройстве и разновидностях различных модулей РС. Это будут: источники питания, дисководы гибких дисков, дисководы жестких дисков, видеоадаптеры, видеомониторы, последовательный и параллельный порты, клавиатура.

Как не сложны современные компьютеры, их все же можно ремонтировать самостоятельно. Полезно уметь находить неисправные модули хотя бы для того, чтобы снизить стоимость профессионального ремонта.

Многие знают, что после включения питания РС проверяет все свои модули и выдает в случае неисправности коды ошибок. Редакция предполагает опубликовать материал о том, как использовать эти коды для профилактики и ремонта модулей РС.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Журнал «Радио», как и многие другие технические журналы, публикует материалы, написанные не сотрудниками. Наш успех во многом зависит от творческой активности читателей. Мы будет рады узнать Ваше мнение по поводу расширения тематики публикаций отдела микропроцессорной техники. С чем-то Вы, вероятно, не согласитесь, что-то предложите включить в перечень тем. Ждем Ваших предложений о публикации материалов. Мы надеемся, что общими усилиями нам удастся сделать журнал «Радио» еще интереснее, полезнее и содержательнее.

«ОРИОН-128» -

Одна из важных задач, которую помогают решать самодельные («гаражные») компьютеры — не только приобщение радиолюбителей к конструированию аппаратуры, но и изучение ими основ программирования. Можно спорить о целесообразности промышленного выпуска компьютеров подобного класса (хотя их дешевизна и простота дают основание для такого спора), но трудно отрицать тот факт, что тысячи любителей, пройдя школу «Микро-80» и «Радио-86РК» стали «на ты» с микропроцессорными системами, многие профессиональные программисты выросли из среды бывших самодельщиков.

В этой статье мы постараемся помочь тем, кто хочет глубже вникнуть в устройство ПРК «Ориона-128» и расскажем о некоторых особенностях его построения — вскользь они уже затрагивались в предыдущих публикациях, но продолжают вызывать вопросы со стороны читателей.

Итак, вернемся немного назад и посмотрим, что из себя представляет «память» нашего ПРК. Рассмотрение устройства памяти ПРК «Ориона-128» удобнее начать с экранной области ОЗУ (или, как еще говорят, видеоОЗУ). Отличие видеоОЗУ «Микро-80» и «Радио-86РК» состоит в том, что информация, записанная в ячейки этой области, непосредственно отображается на экране дисплея, минуя дополнительное преобразование в аппаратно исполненном знакогенераторе.

Область видеоОЗУ «Ориона-128» занимает в основной странице памяти адресное пространство размером 12K, начиная с адреса 0C000H (по адрес 0EFFFH включительно). Кроме того, если включен цветной режим, в формировании изображения участвует соответствующая ей область дополнительной страницы, расположенная в тех же адресах, и общий объем используемой под видеоОЗУ памяти становится равным 24K. Каждая ячейка ОЗУ экранной области соответствует восьми расположенным в горизонтальный ряд точкам одной строки растра ЭЛТ. На рис. 1 в качестве примера показано увеличенное схематическое изображение левого верхнего угла экрана.

Если компьютер работает в монохромном режиме, ячейки дополнительной страницы в формировании изображения не участвуют и изображение целиком зависит от того, какая информация в данный момент записана в ячейках видеообласти основной страницы. Бит, установленный в 1, дает на экране одну светящуюся точку. Если бит равен 0 — точка погашена. Так, например, чтобы получить такую картину - полностью погашенный экран и одна светящаяся точка в левом верхнем углу, необходимо заполнить всю область 0C000H—0EFFFH байтами со значением 00H, а в ячейку 0C000H записать значение 80H (двоичное представление шестнадцатиричного числа 80H—10000000).

Распределение ячеек по пространству экрана показано на рис. 2. Ячейки памяти располагаются последовательно друг за другом вертикальными колонками по 256 (100H) в каждой. Адрес ячейки задается двумя байтами — старший определяет номер колонки, младший — номер ячейки в колонке. Так, для того, чтобы перейти от некоторой ячейки памяти к соседней, расположенной ниже, надо увеличить на единицу значение младшего байта адреса, на ячейку выше — уменьшить на единицу это значение. Аналогично, для того чтобы перейти от некоторой ячейки к соседней, расположенной справа или слева от заданной, надо проделать такие же операции со старшим байтом адреса.

Для программиста, занимающегося разработкой программ, работающих непосредственно с ОЗУ, в том числе и с экранной областью, необходимо иметь представление об общей структуре памяти компьютера. Память компьютера можно представить в виде ленты, на которой друг за другом расположены ячейки, начиная с самой

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКРАННОЙ ПАМЯТИ

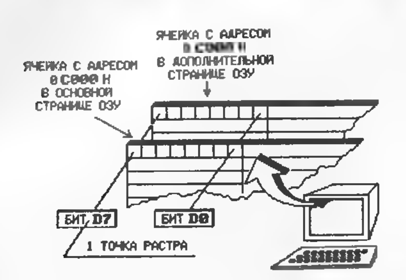


Рис. 1

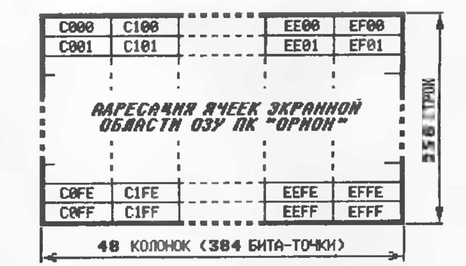


Рис. 2

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОЗУ

0000H—3FFFH	4000H—7FFFH	8000H—0BFFFH	0C000H—0EFFFH

ОСНОВНАЯ СТРАНИЦА ОЗУ

ЭКРАН

СЛУЖЕБНАЯ ОБЛАСТЬ ПАМЯТИ

Рис. 3

первой, имеющей адрес 0 до последней, с адресом 0FFFFH (в десятичной форме записи это число равно 65535). Однако рассмотренное нами устройство видеоОЗУ показывает, что гораздо удобнее придерживаться несколько другого представления о памяти «Ориона-128», такого, например, какое показано на рис. 3.

На этом рисунке вся память схематически представлена так же, как для экранной области (см. рис. 2), колонками по 256 ячеек. Основная экранная область при этом является составной частью общего поля памяти. Точно так же, как и основная страница ОЗУ, расположена дополнительная страница. Она показана сзади основной, параллельно ей. Это объясняется тем, что адреса ячеек дополнительной страницы соответствуют адресам ячеек основной, а то, с какой областью в настоящий момент работает процессор, зависит от состояния системного порта переключения страниц. Служебная область, с адреса 0F000H по адрес 0FFFFH, включает в себя служебное ОЗУ (0F000H—0F3FFH), порты (0F400H—0F7FFH), ПЗУ и системные порты (0F800H—0FFFFH). На рис. 3 она выглядит «склеенной». Это значит, что независимо от состояния системного порта страниц при обращении по этим адресам процессор однозначно будет иметь доступ к системной области.

В вопросах читателей встречается просьба более подробно рассказать о переключении экранов. Пространство ОЗУ, начиная с нулевого адреса и по адрес 0BFFFH, на рис. 3 показано условно разделенным на три 16-килобайтных области. Отображаться на экране дисплея может информация, содержащаяся в любой из них. Для переключения экранов служит системный порт 2 (т. е. область с адресами 0FA00H—0FAFFH. Записывая в любую ячейку этой области значения 0, 1, 2 или 3, мы включим на отображение область экрана с соответствующим номером). Следует заметить, что возможность такого переключения была заложена еще при теоретической проработке будущего компьютера. На практике пока только одна-две большие программы используют этот режим, да и то манипулируют только двумя экранными областями. В этих программах использование двух экранов необходимо для быстрой смены информации на дисплее — «перекачка» 12K видеоОЗУ и 12K атрибутов цвета занимает достаточно большое (относительно, конечно) время, и, если такую смену надо делать часто, использование переключения экранных областей себя оправдывает.

Что касается полного использования режима четырех экранов, то здесь можно сказать следующее: программы, которые будут использовать все четыре экрана в цветном варианте, должны быть достаточно специфическими.

Во-первых, тело основной программы придется размещать в «окнах», которые не отображаются на дисплее — 3000H—3FFFH, 7000H—7FFFH, 0B000H—0BFFFH. Во-вторых, эта программа скорее всего будет рассчитана на работу не в операционной среде «ORDOS», так как в «ORDOS» дополнительная страница ОЗУ всегда используется как электронный квазидиск, и имеет структуру, которую нельзя нарушать. Тем не менее такая возможность существует, и программисты ПРК «Ориона-128» должны это учитывать.

И, наконец, остановимся более подробно на вопросе, каким образом выводится на дисплей нашего ПРК цветная графическая информация.

ПРК «Ориона-128» имеет 3 режима отображения информации на дисплее — монохромный, четырехцветный и 16-цветный. Будем называть их режим 0, режим 1 и режим 2. Напомним, что для переключе-

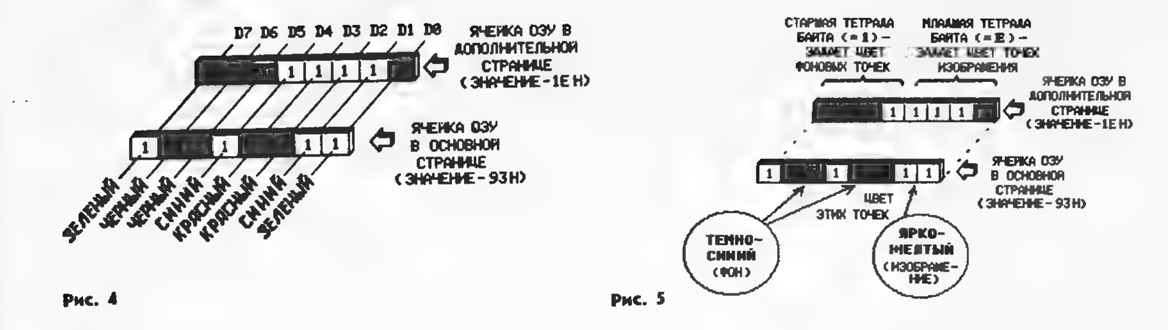


Рис. 4

Рис. 5

ния режимов достаточно записать в системный порт с адресами 0F800H—0F8FFH (т. е. в любую ячейку этой области) одно из следующих значений, являющихся основными: 0, 4, 6 (могут использоваться также дополнительные: 1, 2, 3, 5, 7 — значения 1 и 5 включат те же режимы, что и 0, 4, но в другом цветовом решении — палитре 2 — отключит изображение; значения 2 и 3, а также 6 и 7 равнозначны).

Как уже было сказано выше, в режиме 0 ячейки дополнительной страницы не принимают участие в формировании изображения. Получение 4-цветного изображения иллюстрируется рис. 4. В этом режиме цвет каждой точки растра определяется значениями двух битов, один из которых берется из ячейки в основной области, другой из ячейки с тем же адресом дополнительной страницы, получившееся двоичное число (от 0 до 3), и дает цвет, в который окрашена точка: 00 — черный, 01 — красный, 10 — зеленый, 11 — синий.

Можно проделать эксперимент, непосредственно записывая значения в ячейки экранной области, пользуясь, например, программой «М128 ⌧». Для этого вызовите программу «М128 ⌧» и выполните директиву COLOR 0 (это делается для того, чтобы заполнить экранную область дополнительной страницы значениями 00H). Изображение при этом пропадет. Теперь нажмите кнопку системного сброса и вновь вызовите «М128⌧». Директивой MODIFY F800 запишите в системный порт значение 4 и нажмите«.» (точку), чтобы выйти обратно в меню программы «М128⌧». Далее директивой MODIFY E880,1 запишите в эту ячейку дополнительной страницы значение из примера на

```
       ;-----------------------------------------------------------------
 KBRD:EQU 0F803H   ; ПОДПРОГРАММА ОПРОСА КЛАВИАТУРЫ
  WAC:EQU 0F839H   ; ПОДПРОГРАММА ЗАПИСИ БАЙТА
       ;             В ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ СТРАНИЦУ ОЗУ
  DOS:EQU 0BFFDH   ; АДРЕС ПЕРЕХОДА В ДОС
SYSP0:EQU 0F8H     ; СИСТЕМНЫЙ ПОРТ ЦВЕТОВОГО РЕЖИМА
       ;
       ;
      MVI A,6
      OUT SYSP0    ; ВКЛЮЧИТЬ 16-И ЦВ. РЕЖИМ ДИСПЛЕЯ
       ;
       ;------------------- СЕТКА -------------------------
       ;
START:LXI H,0C000H ; УСТАНОВИТЬ УКАЗАТЕЛЬ АДРЕСА
       ;             НА ПЕРВУЮ ЯЧЕЙКУ ЭКРАНА
      MVI C,0FH    ; ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА, КОТОРЫМ БУДЕТ
       ;             ЗАПОЛНЯТЬСЯ ЭКРАН
 CYC0:MVI A,1      ; ЗАПИСАТЬ АТРИБУТ ЦВЕТА
      CALL WAC     ; ЯЧЕЙКИ, АДРЕСУЕМОЙ ПО HL
       ;
      MOV A,L      ; ПРОВЕРИТЬ L НА КРАТНОСТЬ 8
      ANI 7
      MVI A,1
      JNZ BR1      ; ЕСЛИ НЕТ - ЗАПИСАТЬ 1 В ЯЧЕЙКУ
       ;             ЭКРАНА, АДРЕСУЕМУЮ ПО HL
      MVI A,0FFH   ; ЕСЛИ ДА - ЗАПИСАТЬ 0FFH
  BR1:MOV M,A
      INX H        ; ПЕРЕЙТИ К СЛЕДУЮЩЕЙ ЯЧЕЙКЕ ЭКРАНА
      MOV A,H      ; ПРОВЕРИТЬ, НЕ ДОСТИГНУТ ЛИ КОНЕЦ
      CPI 0F0H     ; ЭКРАННОЙ ОБЛАСТИ
      JNZ CYC0     ; НЕТ - ПОВТОРИТЬ
      CALL KBR1    ; ДА - ЖДАТЬ НАЖАТИЯ КЛАВИШИ
       ;
       ;--------------- ЦВЕТНЫЕ ПОЛОСЫ -------------------
       ;
      MVI C,0F0H   ; ЗНАЧЕНИЕ ФОНА - БЕЛЫЙ
 CYC1:LXI D,300H   ; ЗАДАТЬ СЧЕТЧИК ЯЧЕЕК ДЛЯ ОДНОЙ
       ;             ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ
 CYC2:DCX H
      MVI A,1      ; ЗАПИСАТЬ ЗНАЧЕНИЕ АТРИБУТА ЦВЕТА В
      CALL WAC     ; ЯЧЕЙКУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СТРАНИЦЫ
      MVI M,0      ; ОБНУЛИТЬ ТУ ЖЕ ЯЧЕЙКУ ОСНОВНОЙ СТРАНИЦЫ
      DCX D        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК НА 1
      MOV A,D      ; ПРОВЕРИТЬ D=E=0 ?
      ORA E
      JNZ CYC2     ; ЕСЛИ НЕТ - ПЕРЕЙТИ К СЛЕДУЮЩЕЙ ЯЧЕЙКЕ
      MOV A,C      ; ЕСЛИ ДА - УМЕНЬШИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ТЕТРАДЫ
      SUI 10H      ; ФОНА НА ЕДИНИЦУ
      MOV C,A
      JNC CYC1     ; ЕСЛИ ВЕСЬ ЭКРАН ЕЩЕ НЕ ОКРАШЕН -
       ;           ; ОКРАШИВАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ПОЛОСУ
      CALL KBR1    ; ЕСЛИ КОНЕЦ - ЖДАТЬ НАЖАТИЯ КЛАВИШИ
      JMP START    ; ПЕРЕЙТИ В НАЧАЛО
       ;
 KBR1:CALL KBRD
      CPI 3        ; НАЖАТАЯ КЛАВИША - "F4" ?
      JZ DOS       ; ЕСЛИ ДА - ПЕРЕЙТИ В ДОС
      RET          ; В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ - ВОЗВРАТ ИЗ
       ;             ПОДПРОГРАММЫ
      END
```

рисунке 4 (1E) и вновь нажмите «·». Наконец, в ячейку с тем же адресом, но в основной странице, запишите значение 93H (директива MODIFY E880).

Если вы правильно проделаете все действия и сведение лучей вашего телевизора достаточно хорошее, вы получите 8 цветных точек, расположенных так, как это показано на рис. 4.

В режиме 2 окраска точек происходит совершенно по-другому (рис. 5). В этом режиме 8 точек каждой ячейки могут быть окрашены в одно из 256 сочетаний 16 цветов фона и 16 цветов переднего плана. Точками фона считаются точки, значения соответствующих битов которых в байте основной области равны 0 — в наших примерах это (считая слева направо) 2-я, 3-я, 5-я и 6-я точки, а передний план (изображение) — 1-я, 4-я, 7-я и 8-я точки. Ячейка дополнительной области в данном случае определяет, какой цвет имеют те и другие. Старшая тетрада байта этой ячейки задает окраску фона, младшая — изображения. Так, в примере на рис. 5 выбрано сине-желтое сочетание.

Проверить все сказанное можно так же, как и в случае с 4-цветным режимом: с помощью программы «M128 ¤ ». Если вы будете это делать, то вместо директивы COLOR 0 нужно выполнить директиву COLOR 0A и, не пользуясь системным сбросом, перейти к следующему пункту, но в ячейку 0F800H (системный порт цвета) нужно записать не 4, а 6. Все дальнейшие действия повторяются.

Как в первом, так и во втором случаях увидеть результат (т. е. цветные точки так, как это показано на рисунках) можно только при очень хорошем качестве цветного видеомонитора. На обычном телевизионном приемнике в силу допускаемого разделения лучей, а также из-за несовпадения точек, которые строит компьютер, и цветных точек люминофора (особенно на телевизорах с маленьким экраном) различить отдельные точки довольно трудно.

В режиме 2 каждый бит тетрады отвечает за один из основных цветов, а старший (биты 7 и 3 — соответственно для старшей и младшей тетрады) — за яркость цвета (1 — полная яркость, 0 — несколько пониженная): D7 (D3) — яркость, D6 (D2) — красный, D5 (D1) — зеленый, D4 (D0) — синий.

Так, в примере на рис. 4 желтый цвет получается сочетанием зеленого и красного (биты D2 и D1), а яркость его определяет установленный в 1 бит D3.

Для записи байта в дополнительную страницу ОЗУ (и соответственно для задания атрибутов цвета любой ячейки экрана) служит специальная подпрограмма «Монитора», адрес входа в которую 0F839H. Для обращения к этой подпрограмме необходимо в регистр C занести значение записываемого байта, а в аккумулятор — значение 1 (признак того, в какую страницу производится запись).

Для демонстрации сказанного мы приводим ниже простую программу, которая показывает приемы работы с экранным ОЗУ. Результат работы программы — сетка из вертикальных и горизонтальных линий (по которой, кстати, довольно удобно настраивать сведение лучей цветного видеомонитора). Нажатие клавиши «F4» приведет к прерыванию программы и передачи упрааления в ДОС, нажатие любой другой клавиши вызовет появление на экране 16 вертикальных цветных полос. Конечно, если бы мы ставили своей задачей только получение этого результата, удобнее было бы пользоваться Бейсиком, поэтому данную программу надо воспринимать только как пример. Кстати, несколько слов необходимо сказать об использовании в программе команды OUT, т. к. обращения к портам аппаратная часть компьютера не обрабатывает. Объяснение просто: поскольку такой обработки команд ввода-вывода в ПРК «Ориона-128» не делается, действие команд OUT и IN эквивалентно записи и чтению в ячейку памяти с одинаковыми значениями старшего и младшего байтов адреса. Таким образом, команда OUT 0F8H работает точно так же, как команда STA 0F8F8H, и вполне может быть использована в этом случае.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР — МОНИТОР БЫТОВОЙ ПЭВМ

В статье рассмотрено использование основных типов цветных телевизоров в качестве видеомониторов бытовых ПЭВМ типов «Сура», «Хобби», «Криста». После доработок телевизор при отключении от ПЭВМ автоматически переключается на прием телепрограмм.

Для доработки телевизора необходимо установить в любое удобное место (в телевизорах 3—4-го поколений на место установки разъема для подключения видеомагнитофона, находящееся на кронштейне крепления сетевых предохранителей и (или) антенных гнезд) розетку ОНЦ-ВГ-11-7/16-Р с распаянными на ее контактах проводами длиной около 40 см.

При доработке телевизора ЗУСЦТ с модулем цветности МЦ-2 необходимо проверить

наличие на плате A1 (модуль радиоканала) диодов VD1, VD2 (КД510А, Д220, Д223 и др. аналогичные), а также резистора R34 (82...100 К). При их отсутствии установить эти элементы согласно электрической схеме телевизора и маркировке печатной платы. При подключении адаптера к розетке контакты 2 и 3 замыкаются и происходит блокировка звука и изображения.

Для доработки телевизора 3УСЦТ с модулем цветности МЦ-3 следует каждый из резисторов R52, R57 и R62 (1,1 К) заменить на два последовательно соединенных резистора (330 и 820 Ом). Точки соединения резисторов «R» (красный), «G» (зеленый), «B» (синий) подпаять соответственно к контактам 6, 5 и 4 розетки. Остальные контакты распаять согласно таблице.

При доработке телевизора УПИМЦТ (модели «Ц202», «Ц208») необходимо на платах AS9 — AS11 оконечных видеоусилителей М2-4-1 или М2-4-2 выпаять резистор R8 (2 кОм на М2-4-1 и 1,2 кОм на М2-4-2). Вместо них запаять последовательно соединенные резисторы 1,3 кОм и 330 Ом для платы М2-4-1 и 820 Ом и 330 Ом для платы М2-4-2 (резистор меньшего номинала запаивается на корпус). Остальные контакты монтируют согласно таблице. В адаптере ПЭВМ следует удалить перемычку между контактами 2 и 3 и установить перемычку между контактами 3 и 7 (в данной модели блокировка осуществляется напряжением +12 В).

Для доработки телевизора 2УСЦТ-51-3 («Горизонт-Ц355») с модулем цветности МЦ-1-2 необходимо в модулях А2.1, А2.2, А2.3 заменить резистор R8 (2 кОм) на два последовательно соединенных 1,5 кОм и 330 Ом (резистор 330 Ом подключают к корпусу). Остальные контакты розетки распаивают согласно таблице.

При доработке телевизора 2УСЦТ 61-11 («Горизонт - Ц261Д») с модулем цветности МЦ-1-5 заменяют резисторы R54, R55, R56 в МЦ-1-5 на последовательно соединенные 820 Ом и 330 Ом. Точки соединения резисторов, установленных соответственно вместо R54, R55 и R56, распаивают соответственно на контактах 5, 4 и 6 розетки. Остальные контакты розетки распаивают, пользуясь таблицей.

Доработку переносных телевизоров 32ТЦ-309Д и «Юность Ц440/440Д» с модулем цветности МЦ-П проводят согласно соответствующей графе таблицы.

Доработка телевизоров ТЦ-451 и ТЦ-450 («Электрон») с модулем цветности МЦ-31 заключается в следующих этапах: на плате А2 модуля цветности МЦ-31 заменяют каждый из резисторов R52, R53, R54 [1,1 К] на два последовательно соединенных резистора сопротивлением 820 Ом и 330 Ом. Остальные соединения производят согласно таблице.

Для доработки телевизора ПИЦТ-32 достаточно провести монтаж контактов розетки в соответствии с таблицей.

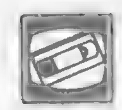
Все выше названные доработки проверены подключением бытовой ПЭВМ «Хобби» к перечисленным телевизорам. Если при подключении ПЭВМ к телевизору баланс черно-белого изображения, формируемого компьютером, нарушается (черно-белое изображение идет с каким-либо оттенком наиболее заметным на участках «серого»), необходимо установить баланс белого с подстроечными резисторами R11, R12, R13, установленными на плате адаптера ПЭВМ «Хобби».

Контакт розетки/сигнал	Тип телевизора					
	Плата/Адрес					
	3УСЦТ	УПИМЦТ (Ц202, Ц208)	2УСЦТ-51-3 («Горизонт-Ц355»)	32ТЦ-309Д («Юность Ц440/440Д»)	ТЦ-451, ТЦ-450 («Электрон»)	ПИЦТ-32
1/КССИ	A1/X1:7	AS1/X1:3	A1.1/X1:7	A2/X1:3	A1.3/X2:7	A1/X21:6
2/Корпус	A1/X1:12	AS1/X1:7	A1.1/X1:10	A2/X2:4	A1.3/X2:10	A1/X7:6
3/Блокировка	A1/X1:6	AS1/X1:8	A1.1/X1:6	A1/X2:6	A1.3/X2:6	A1/X21:5
4/Синий	A2/X18:1	AS9/R8′·R8″	A2.3/R8′·R8″	A2/R71·R72	A2/R54	A7/Д3:5
5/Зеленый	A2/X18:6	AS10/R8′·R8″	A2.2/R8′·R8″	A2/R69·R68	A2/R53	A7/Д2:5
6/Красный	A2/X18:4	AS11/R8′·R8″	A2.1/R8′·R8″	A2/R67·R66	A2/R52	A7/Д1:5
7/+12 В	A2/X18:3	AS1/X1:4	A1.1/X1:8	A2/X1:5	A1.3/X3:8	A1/X2:4

Примечание. Запись R8′. R8″ означает, что контакт розетки подключают к точке соединения соответствующих резисторов.

Е. САВЕЛЬЕВ,
Г. ВОРОН

г. Оренбург



ВИДЕОТЕХНИКА

ГДЕ ГРАНИЦА ЗОНЫ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА ТВ?

Зона уверенного приема радиопередающей станции телевидения (ТВ) — одна из характеристик, представляющая большой интерес для населения. И многим кажется, что это понятие — очень простое, не требующее какого-нибудь особого разъяснения. Однако все обстоит гораздо сложнее хотя бы потому, что границы зоны случайны и оцениваются статистически. Под уверенным приемом ТВ понимают прием устойчивого изображения (особенно цветного), по меньшей мере, в течение 330 дней в году. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Известно, что телевизионные передачи ведутся в диапазонах метровых (МВ) и дециметровых (ДМВ) волн. В диапазоне МВ используются длины от 6 до 1,3 м для организации каналов с 1-го по 12-й, в диапазоне ДМВ — длины короче 0,65 м для работы в каналах с 21-го и выше.

Траектория распространения радиоволн над Землей не постоянна во времени и зависит от диэлектрической проницаемости воздуха. Она же, в свою очередь, определяется его влажностью, температурой, давлением, или, иначе, погодой. При типичном (нормальном) состоянии атмосферы, что бывает бóльшую часть времени года, воздух перемешан и его диэлектрическая проницаемость с увеличением высоты уменьшается. Верхняя часть излученной волны, находясь в электрически менее плотной среде, приобретает бóльшую фазовую скорость, чем нижняя. По этой причине траектория волны немного отклоняется в сторону Земли (траектория 1 на рис. 1). Следует указать, что под влиянием метеорологических факторов в некоторые интервалы времени возникают условия, когда радиус искривления траектории становится меньше, чем обычно (траектория 2). В таком случае говорят о повышенной положительной рефракции.

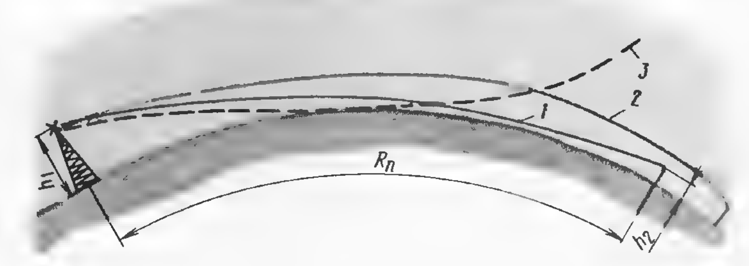


Рис. 1

При возрастании диэлектрической проницаемости воздуха с увеличением высоты наблюдается обратная картина: траектория радиоволн отклоняется от Земли (траектория 3). Этот случай называют отрицательной рефракцией. Изменение рефракции радиоволн происходит медленно, по мере изменения погоды.

Минимальные потери при распространении радиоволн наблюдаются до тех пор, пока между передающей и приемной антеннами имеется прямая видимость. За пределами прямой видимости потери сигнала существенно возрастают и уверенный прием может быть уже невозможным. Над гладкой сферической земной поверхностью при типичных условиях распространения радиоволн наибольшее расстояние прямой видимости R_n между антеннами равно: $R_n=4{,}1\,(\sqrt{h_1}+\sqrt{h_2})$, где R_n — в километрах, а h_1 и h_2 — высоты передающей и приемной антенн — в метрах. При повышенной положительной рефракции в течение 30...40 дней года (не обязательно подряд) это расстояние, по грубой оценке, возрастает на 15 %. Примерно такое же число дней и на столько же уменьшается расстояние прямой видимости при отрицательной рефракции.

В популярной литературе границу зоны уверенного приема ТВ представляют в виде окружности, радиус которой равен максимальному расстоянию прямой видимости. Но это будет правильно лишь при условии, что мощность, изучаемая передающей станцией, достаточна для приема непосредственно на границе. Правильнее определять границу зоны на таком расстоянии от станции, где напряженность поля спадает до минимально необходимого значения.

Многочисленные опыты с типовыми антеннами и телевизорами показали, что минимальная напряженность поля (норма), необходимая для удовлетворительного качества телевизионного изображения, зависит от частоты канала ТВ. Чем выше частота, тем больше требуется напряженность поля. Для 1—12-го каналов МВ в точке расположения приемной антенны необходимо иметь напряженность, по крайней мере, 300...700 мкВ/м (50...57 дБ), а для каналов выше 21-го — 3200 мкВ/м (70 дБ).

Напряженность поля по мере удаления от передающей станции уменьшается. Отсюда следует, что для получения большей напряженности нужно поднять антенны повыше и использовать более мощную станцию. Для примера на рис. 2 изображены графики, показывающие, как уменьшается напряженность поля в 10-м канале от радиопередающей станции ТВ в Сочи при приеме

сигнала над морем. Предполагается, что антенна телевизора находится на корабле, высота ее подвеса от поверхности моря — 10 м. Сплошная кривая показывает напряженность поля в типичных условиях распространения радиоволн. По ней и определяют границы зоны уверенного приема. Поскольку для удовлетворительного приема в 10-м канале ТВ требуется напряженность поля не менее 57 дБ, то радиус зоны уверенного приема станции получается равным 80 км. Однако фактически он изменяется во времени. При повышенной положительной рефракции радиоволн спадание напряженности поля с ростом расстояния будет более плавное и радиус зоны возрастет до 90 км (верхняя штриховая кривая на рис. 2). При отрицательной рефракции спад напряженности поля получается более резкий и радиус зоны уменьшается до 73 км (нижняя штриховая кривая). Причем необходимо указать, что радиус зоны уверенного приема получился равным максимальному расстоянию прямой видимости. При высоте передающей антенны над морем 270 м (высота башни — 180 м на горе высотой 90 м) расстояние прямой видимости равно примерно 80 км.

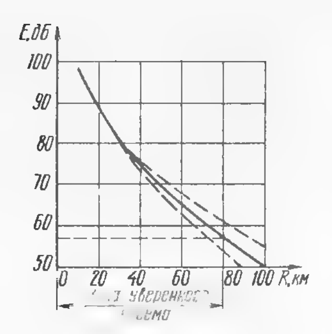


Рис. 2

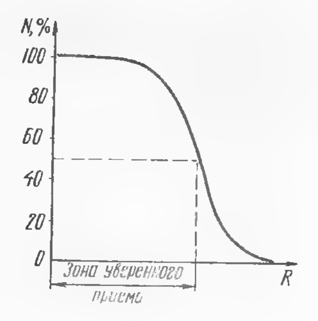


Рис. 3

На ровной поверхности, например в степи, зона уверенного приема определяется так же, как над морем. На неровной (холмистой, горной) местности определение границы зоны гораздо сложнее, так как напряженность поля здесь изменяется случайно не только во времени, но и от пункта к пункту. Как правило, на вершинах неровностей напряженность поля выше, чем в их тени и особенно в низинах (долинах рек, оврагах). Вблизи мощных передающих станций напряженность поля достаточна как на приподнятых участках местности, так и в низинах. По мере удаления от станции напряженность уменьшается и уверенный прием будет только на приподнятых участках. Следовательно, вдали от передающей станции процент пунктов, где напряженность поля соответствует норме, уменьшается. Характер этой зависимости для типичных условий распространения радиоволн и для холмистой («средней») местности показан на рис. 3. Каждая точка на графике представляет собой процент пунктов, в которых напряженность поля равна или выше нормы на высоте 10 м. Границу зоны уверенного приема определяют на расстоянии, где таких пунктов имеется 50 %. Очевидно, что на неровной земной поверхности форма зоны может сильно отличаться от окружности. И даже внутри зоны могут быть островки, в которых процент пунктов уверенного приема меньше 50 %. Причем из-за рефракции радиоволн площадь самой зоны то расширяется, то сжимается. Чем дальше от передающей станции граница зоны уверенного приема, тем сильнее она изменяется.

В Сочи радиопередающая станция ТВ расположена в черте города. Вокруг него находятся горы высотой несколько сот метров. Расстояние прямой видимости от передающих антенн ограничено вершинами ближайших гор. Они и определяют границу зоны уверенного приема. В населенных пунктах по одну сторону гор напряженность поля равна или больше нормы, по другую — ниже нормы. Расстояние до границ зоны — около 15 км. На таких коротких расстояниях изменения границы зоны во времени очень малы, и их можно не учитывать.

Также для примера на карте рис. 4 сплошной широкой линией показаны границы зоны уверенного приема Общесоюзной радиопередающей станции (ОРПС) в Московской области для телевизионных каналов МВ. Характерно, что вблизи границы зоны могут быть соседние населенные пункты, в одном из которых напряженность поля достаточна для удовлетворительного приема, а в другом нет. Так в Пущино, благодаря расположению на высоком берегу Оки, напряженность поля — не ниже нормы, а в Протвино с низкой отметкой местности — намного ниже.

Даже в одном населенном пункте удовлетворительный прием в некоторых районах может отсутствовать. Например, в Серпухове в таких условиях находится чуть ли не половина его построек, расположенных в долине реки. Штриховой линией на карте ограничена зона, в пределах которой напряженность поля достаточна для приема в 90 % и более пунктах при типичных условиях распространения радиоволн. В северо-западном направлении от станции зона поджата. Это объясняется тем, что здесь местность более пересеченная по сравнению с другими направлениями. Для ОРПС радиус зоны уверенного приема оказывается равным примерно 100 км, что совпадает с наибольшим расстоянием прямой видимости (средняя высота передающих антенн — 440 м).

Может сложиться мнение, что радиус зоны уверенного приема всегда можно рассчитать по максимальному расстоянию прямой видимости. Однако это допустимо лишь для мощных станций, работающих в каналах МВ и расположенных на относительно ровной земной поверхности. У мощных станций высота установки передающих антенн обычно превосходит 150 м.

В диапазоне ДМВ такой подход к определению зоны уверенного приема совершенно непригоден, так как мощность станций недостаточна для приема на максимальном расстоянии прямой видимости. Для примера на рис. 5 показана зависимость напряженности поля от

Рис. 4

расстояния для 33-го канала ТВ ОРПС. График построен для средних значений напряженности поля в 50 % пунктов каждого расстояния. Высота подвеса приемных антенн — 10 м. Минимально допустимая напряженность поля для 33-го канала — 70 дБ. Нетрудно видеть, что граница зоны уверенного приема равна 64 км. Наибольшее же расстояние прямой видимости получается равным 108 км, так как высота передающей антенны ДМВ — 530 м.

В зоне уверенного приема, так или иначе, хорошее телевизионное изображение можно получить всегда. Для этой цели поднимают приемную антенну как можно выше, применяют многоэлементные антенны и антенные усилители, строят системы кабельного телевидения. Так, в Протвино уже много лет работает система кабельного телевидения на весь город, коллективная антенна, направленная на ОРПС, стоит на крыше высокого здания.

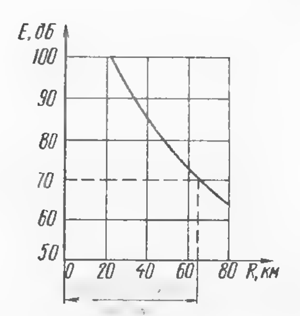


Рис. 5

За пределами зоны прием возможен лишь в небольшом проценте мест и нерегулярно. Из-за низкого уровня полезного сигнала здесь могут заметно мешать сигналы от других (соседних) передающих станций ТВ и индустриальные помехи. Причем подъем антенны и повышение чувствительности приемного устройства не гарантируют регулярный прием. Например, нерегулярный прием ТВ ОРПС на расстоянии 140 км ведется в некоторых пунктах Зарайска.

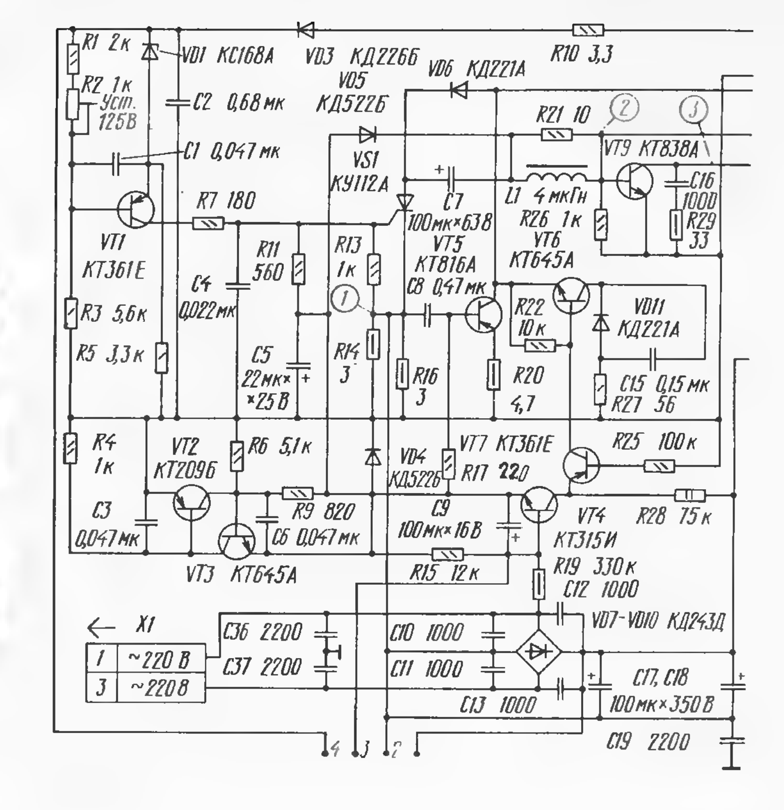
Мешающие сигналы от соседних станций ТВ, в известной мере, воздействуют и в зоне уверенного приема полезного сигнала. При этом зона уверенного приема несколько сокращается, но при правильном планировании не очень существенно.

А. ШУР

г. Москва

ВИДЕО-ТЕХНИКА

МОДУЛЬ ПИТАНИЯ МП-403



В основу работы модуля питания МП-403 телевизоров заложен тот же принцип преобразования электрической энергии, что и в известном модуле питания МП-1, описанном в статье В. Рогинкина, В. Суходольского «Горизонт Ц-257». Импульсный источник питания» («Радио», 1984, № 11, с. 24—26).

Модуль имеет четыре основных варианта: МП-403, МП-403-1 для телевизоров ЗУСЦТ и МП-403-3, МП-403-4 для телевизоров 4УСЦТ.

Принципиальная схема модуля питания МП-403-4 изображена на рис. 1, а осциллограммы в его характерных точках — на рис. 2. Модули МП-403, МП-403-1 отличаются от него вторичными цепями питания, показанными на рис. 3. Модуль МП-403-3 отличается от МП-403-4 только отсутствием конденсатора С9 и резистора R19 и наличием соединителя X3, включенного по схеме на рис. 4. Сетевое напряжение поступает на модуль через плату фильтра питания, схема которой представлена на рис. 5.

Модуль (см. рис. 1) содержит сетевой выпрямитель (VD7—VD10), узлы запуска (VT4, VT7), стабилизации (VT1) и защиты (VT2, VT3), преобразователь (VT9, VS1, VT1), однополупериодные выпрямители (VD13 — VD15, VD17), компенсационный стабилизатор напряжения 12 В (DA1 для МП-403-3, МП-403-4 или VT13 — VT15 на рис. 3 для МП-403, МП-403-1) и каскад выключения (VT11).

При включении телевизора напряжение сети через ограничительный резистор R3 (рис. 5) и цепи помехоподавления C3L1, расположенные на плате фильтра питания, поступает на мостовой выпрямитель VD7 — VD10 (см. рис. 1). Выпрямленное напряжение сети заряжает конденсаторы С17, С18. С них напряжение проходит через обмотку I (выводы 19—1) трансформатора Т1 и резисторы R14, R16 на транзистор VT9, через резисторы R28, R14, R16 и диод VD4 на транзистор VT4 и через резисторы R28, R14, R16, R25 на эмиттерный переход транзистора VT7. Транзистор VT7 открывается и остается открытым на все время запуска модуля. Через него, эмиттерный переход транзистора VT6, обмотку II (выводы 5—3) трансформатора Т1 и резисторы R14, R16 к эмиттерному переходу транзистора VT9 прикладывается открывающее его напряжение. При этом транзистор VT6 также открыт.

Во время открытого состояния транзистора VT9 его коллекторный ток пилообразно нарастает. Напряжение на резисторах R14, R16 также имеет пилообразную форму. Вследствие протекания тока

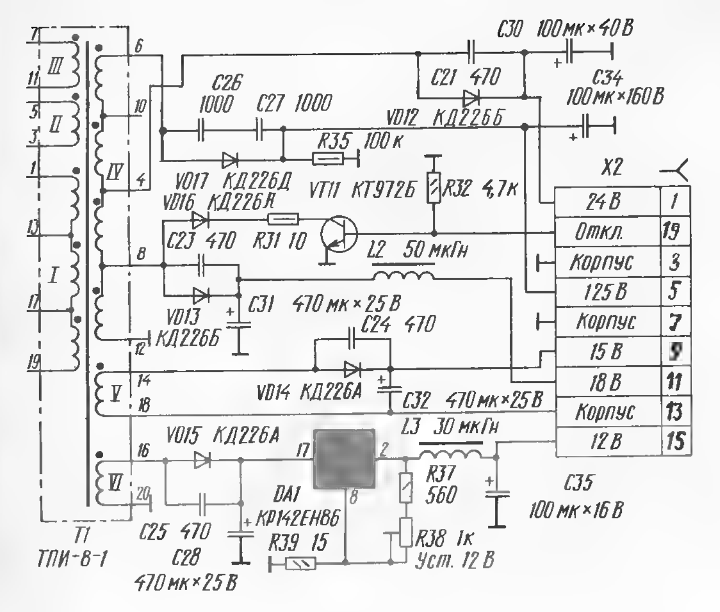


Рис. 1

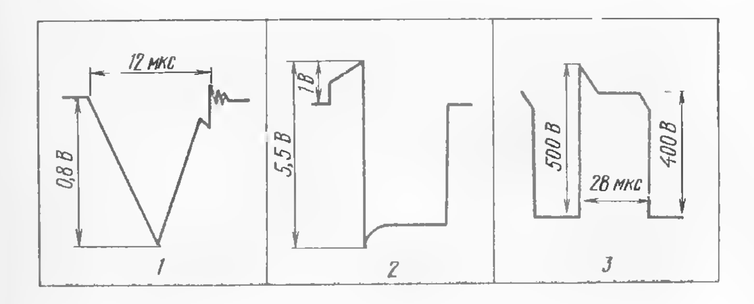


Рис. 2

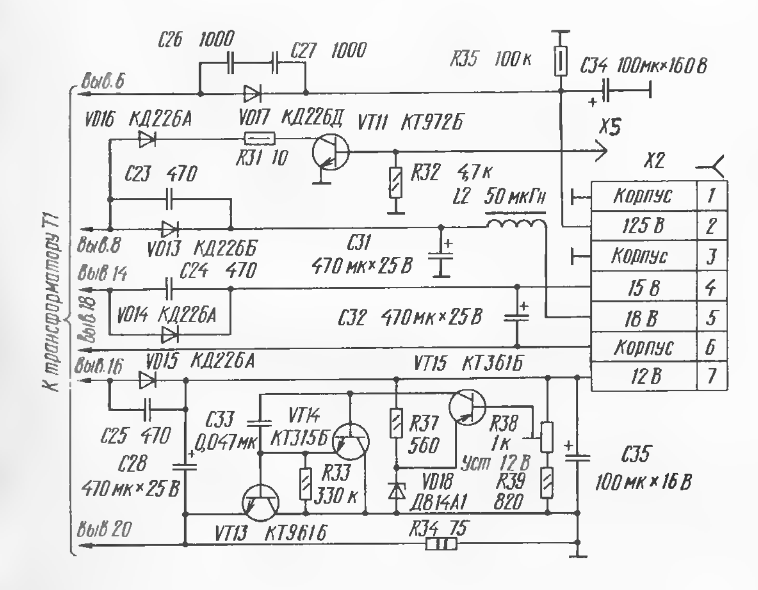


Рис. 3

через обмотку намагничивания I (выводы 19—1) трансформатора T1 в магнитном поле магнитопровода запасается энергия, а напряжение, возникающее на обмотке II (выводы 5—3) трансформатора и приложенное к эмиттерному переходу транзистора VT9, поддерживает его в открытом состоянии. Сопротивление резисторов R14, R16 выбрано таким, что при достижении коллекторным током транзистора VT9 значения 3 А напряжение на них становится достаточным для открывания тринистора VS1. Он открывается, и напряжение на конденсаторе C7 закрывает транзистор VT9.

Дальнейшая работа преобразователя аналогична работе модуля МП-1 с той только

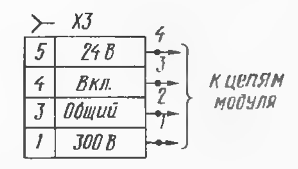


Рис. 4

разницей, что ток базы транзистора VT9 при запуске протекает через открытый транзистор VT6, диод VD11 и резистор R27.

Одновременно при запуске положительными полуволнами сетевого напряжения заряжается конденсатор C9 через резистор R19, диод VD4 и резисторы R14, R16. Через 1...2 с напряжение на конденсаторе C9 открывает транзистор VT4, который шунтирует эмиттерный переход транзистора VT7. Последний закрывается, закрывая и транзистор VT6. При этом процесс запуска модуля прекращается.

Однако также одновременно при работе преобразователя заряжается конденсатор C5. Через резисторы R17 и R20 напряжение с конденсатора поступает на эмиттерный переход транзистора VT5, открывая его. Кроме то-

го, с резисторов R14, R16 через конденсатор C8 на транзистор поступает пилообразное управляющее напряжение. Диод VD4 и транзистор VT4 оказываются закрытыми. При этом ток базы транзистора VT9 протекает через транзистор VT5 и имеет пилообразную форму, пропорциональную току коллектора.

При неисправности в узле стабилизации на транзисторе VT1 выходные напряжения модуля могут возрасти в 1,5... 2 раза, что опасно для цепей телевизора. Для защиты от перенапряжения служит узел защиты на транзисторах VT2, VT3. В нормальном режиме работы модуля транзисторы VT2, VT3 закрыты, напряжение на конденсаторе C5 равно около 3,7 В. Однако при неисправности в узле стабилизации напряжение на конденсаторе C5 возрастает пропорционально выходным напряжениям вторичных источников. Напряжение на резисторе R9 также возрастает, и в некоторый момент транзисторы VT3 и VT2 открываются, шунтируя конденсатор C5. В результате из-за отсутствия отрицательного напряжения смещения на управляющем электроде тринистор VS1 открывается, транзистор VT9 закрывается и преобразователь перестает генерировать. Запуск модуля не происходит, так как диод VD4 и транзистор VT4 открыты.

Каскад на транзисторе VT11 и диоде VD16 служит для выключения модуля путем создания режима короткого замыкания напряжением компаратора при неисправностях в модуле строчной развертки, сигналами системы дистанционного управления при переводе телевизора в дежурный режим, таймера или устройства выключения телевизора по окончании телепередач.

Соединитель X3 (см. рис. 4) служит для подключения модуля дежурного режима системы дистанционного управления телевизором.

В импульсном трансформаторе ТПИ-8-1 (T1) модуля применен замкнутый магнитопровод М3000НМС-2 Ш12×20×21 с воздушным зазором 1,37 мм на среднем стержне. Схема расположения рядов обмоток в трансформаторе изображена на рис. 6, а намоточные данные указаны в таблице. Все обмотки намотаны проводом ПЭВТЛ-0,355 в один ряд, кроме обмотки IVa, намотанной в два ряда по 27 витков. С целью уменьшения помех, излучаемых модулем питания, обмотки трансформатора расположены так, чтобы их емкости равномерно распределялись одна относительно другой и взаимно компенсировались. Края рядов в обмотках расположены на одинаковых расстояниях от краев каркаса.

Рис. 5

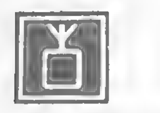
Рис. 6

Обмотка	Число [redacted]	Намотка
Ia	27	В 2 провода
IVa	54	В 2 провода
Iб	27	В 2 провода
II	3	В 2 проводв по центру
III	16	В 3 провода
Iв	27	В 2 провода
IVб	7+5+12	В 2 провода
VI	10	В 4 провода
V	10	В 4 провода

Необходимо помнить, что элементы модуля и платы фильтра питания находятся под напряжением сети. Поэтому при ремонте модуля и платы фильтра питания необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. В частности, проверять и ремонтировать модуль и плату фильтра питания под напряжением можно только при включении их в сеть через разделительный трансформатор мощностью не менее 250 Вт.

А. ПОТАПОВ, С. КУБРАК, А. ГАРМАШ

г. Симферополь

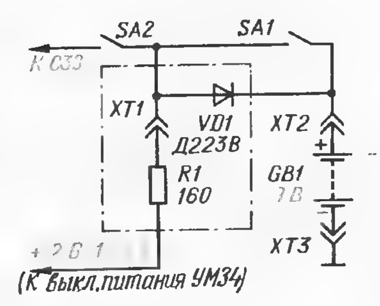


РАДИОПРИЕМ

«ИРЕНЬ-401» — УКВ ТЮНЕР АВТОМОБИЛЬНОГО РАДИОКОМПЛЕКСА

Радиолюбители уже обратили внимание на УКВ радиоприемник «Ирень-401» [1], предложив несложную его доработку, после которой становится возможным прием на него звукового сопровождения телевизионных передач [2, 3]. Удобное расположение органов управления этого приемника и наличие в нем гнезд для подключения внешней антенны и усилителя ЗЧ позволяют использовать его и в качестве УКВ тюнера автомобильного радиокомплекса. Для этого понадобится лишь несложное изменение подключения питания приемника и одного из его разъемов.

Измененная схема подключения питания приемника приведена на рисунке. Для переделки потребовалось всего три новых элемента: диод VD1, разъем XT1 и резистор R1. Диод VD1 следует впаять между выводами 4 и 5 совмещенного с выключателем питания регулятора громкости R11 (см. монтажную схему в инструкции по эксплуатации приемника «Ирень-401»). Диод защищает батарею питания приемника от разрядки, кроме того, через него она подзаряжается при питании приемника от бортовой сети автомобиля. Резистор R1 понижает напряжение бортовой сети до уровня, необходимого для нормальной работы приемника и обеспечивает ток подзарядки батареи питания порядка 2...15 мА. Разъем XT1 используется для подключения приемника к бортовой сети. Он может использоваться также для контроля за состоянием батареи питания (под нагрузкой и без нагрузки) и для ее подзарядки от соответствующих сетевых блоков питания.



Выключатель SA1 коммутирует питание «Ирени-401» от встроенных батарей при работе в автономном режиме. Выключатель SA2 служит для подключения и отключения тюнера, а также для уменьшения разряда батарей при длительном его бездействии. В качестве этого выключателя использован выключатель, встроенный в резистор R25 (см. монтажную схему приемника). Предварительно его необходимо доработать: подогнуть пружинящий контакт, а затем перепаять плюсовой провод с контакта 5 резистора R11 на контакт 5 резистора R25 (на монтажной схеме в инструкции по эксплуатации этот контакт ошибочно не показан).

Прилагаемую к приемнику низкочастотную штепсельную вилку удобно использовать для разъемного механического и электрического соединения тюнера «Ирени-401» с усилителем мощности ЗЧ автомобильного радиокомплекса. Для этого в вилке устанавливают дополнительный (проще центральный) штырь и закрепляют ее на боковой или нижней стенке корпуса комплекса удлиненными соединительными винтами. В розетке батарейного отсека проще всего установить дополнительное гнездо, закрепив его винтом. В крышке батарейного отсека следует сделать отверстие.

При работе тюнер «подвешивают» на модернизированном указанным выше способом низкочастотном штепсельном разъеме и фиксируют его с помощью пружинящих пластин, П-образной скобы или резинового кольца, охватывающих корпус приемника.

Автомобильную антенну присоединяют к гнезду приемника с помощью входящего в его комплект штеккера. Причем, ее подключение может и не понадобиться, поскольку, как показала практика, в городских условиях обеспечивается вполне устойчивый прием на имеющуюся в приемнике «Ирень-401» петлевую антенну.

М. БУРНАШЕВ

г. Орел



ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов И., Фирулева Т. «Ирень-401» — самый маленький УКВ радиоприемник.— Радио, 1987, № 6, с. 57.

2. Скорик В. Телефонное гнездо в «Ирени-401».— Радио, 1988, № 10, с. 42.

3. Скорик В. Прием звукового сопровождения телевизионной программы.— Радио, 1988, № 10, с. 42.

ДИНАМИЧЕСКИЙ АМ ДЕТЕКТОР

Устройство, схема которого изображена на рисунке, представляет собой обычный детектор, выполненный по схеме с удвоением напряжения, в котором накопительный конденсатор заменен варикапом VD1. Такая простая замена позволила уменьшить уровень нелинейных искажений в продетектированном сигнале.

Детектор работает в два этапа. На первом этапе емкость варикапа заряжается до пикового значения детектируемого сигнала, а на втором — полностью разряжается. При этом напряжение на варикапе суммируется с напряжением сигнала. Под действием напряжения на коллекторе транзистора VT1 емкость варикапа изменяется относительно своего среднего значения по тому же закону, что и входной сигнал. Таким образом, емкость варикапа на первом этапе работы равна средней емкости зарядки $C_з$, а на втором — средней емкости разрядки $C_р$. Очевидно, что величины емкостей $C_з$ и $C_р$ будут зависеть от амплитуды принимаемого сигнала, причем, чем больше амплитуда, тем меньше $C_з$ и больше $C_р$. Для лучшей наглядности удобно рассмотреть случай приема немодулированной несущей.

При положительной полуволне напряжения сигнала на коллекторе транзистора VT1 заряд варикапа $q=C_з \cdot U_c$. При отрицательной полуволне напряжение сигнала U_c суммируется с напряжением на варикапе $U=q/C_р$, которое с учетом величины q будет равно $U=(C_з/C_р) \cdot U_c$.

Иными словами, результирующее напряжение на нагрузке детектора будет зависеть от соотношения $C_з/C_р$, которое тем меньше, чем больше амплитуда входного сигнала и наоборот. Следовательно, данный детектор обеспечивает мгновенную автоматическую регулировку собственного коэффициента передачи, что уменьшает нелинейные искажения, характерные для квадратичного детектирования. Происходит это благодаря частичному выравниванию коэффициента передачи детектора, который в квадратичном режиме детектирования неодинаков для минимальных и максимальных значений огибающей входного сигнала. Именно в таком режиме работают, как правило, приемники прямого усиления.

Напряжение на коллекторе транзистора VT1 в режиме покоя устанавливается равным 4...5 В. При этом емкость варикапа составляет 400...600 пФ. Коэффициент передачи детектора несколько возрастает при параллельном включении двух одинаковых варикапов указанного на схеме типа.

Предложенную доработку нетрудно сделать почти в любом приемнике прямого усиления, в котором используется детектор, выполненный по схеме удвоения напряжения.

А. РУДНЕВ

г. Балашов
Саратовской обл.



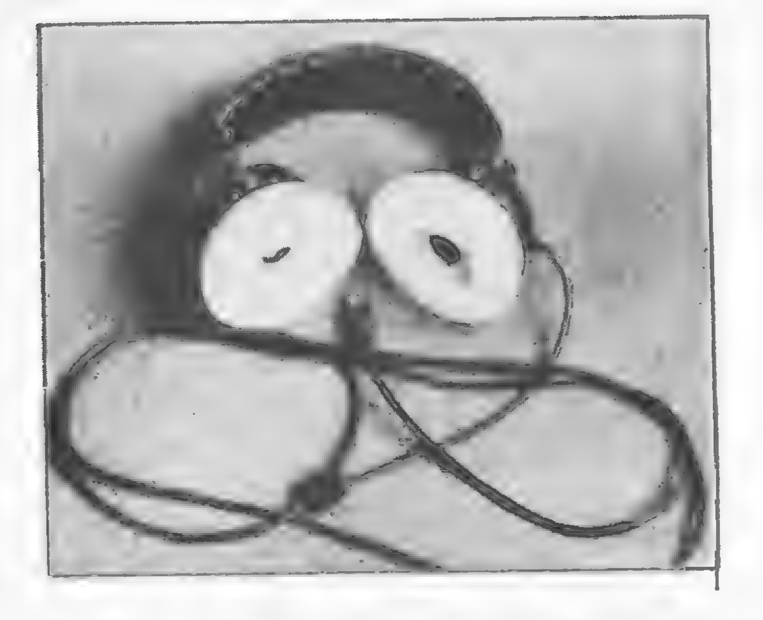
ЗВУКОТЕХНИКА

92.2-3.38
92.9.59
92.10.60

До настоящего времени самыми несовершенными элементами звуковоспроизводящего тракта остаются акустические системы (АС) и головные телефоны. Однако, если потенциальные возможности обеспечения высокого качества звучания даже у очень хороших АС ограничены условиями прослушивания (акустическими свойствами жилых помещений, создающих нежелательные реверберационные эффекты и искажающих АЧХ), то телефоны имеют практически неограниченные возможности реализации высокой верности воспроизведения звуковых программ. При этом оказываются вполне достижимыми такие жесткие критерии качества, как неравномерность АЧХ, не превышающая 3 дБ в воспроизводимом диапазоне частот 20... 20 000 Гц, уровень нелинейных искажений менее 0,1 %. К достоинствам телефонов следует отнести и удобство их эксплуатации, позволяющее избежать дискомфорта для всей семьи при прослушивании фонограмм одним из ее членов.

И все-таки широкому использованию телефонов мешает ряд неприятных обстоятельств. В большинстве случаев при пользовании телефонами для прослушивания фонограмм весьма редко удается получить АЧХ, соответствующую измеренной в лабораторных условиях и указываемую в инструкциях по их эксплуатации.

В области низших звуковых частот это вызвано невозможностью обеспечить необходимую степень герметизации замкнутого звукового объема, образующегося между ухом слушателя и амбушюром телефона. А это приводит к спаду



АЧХ имеет спад в области низших частот из-за недостаточной степени герметизации звукового объема и большой жесткости подвеса подвижной системы преобразователя.

Чтобы обеспечить герметичность, поверхность заглушки должна плотно прилегать к поверхности головы. А большое прижимное усилие приводит к определенному дискомфорту, различным неприятным ощущениям, вплоть до болевых. При меньшей прижимной силе требуемую герметичность можно обеспечить, используя более мягкие заглушки. Однако слишком мягкая заглушка не дает желаемого результата из-за деформации материала, из которого она выполнена, что приводит к спаду АЧХ в области низших звуковых частот даже при идеальной герметизации.

Существенно лучшие характеристики имеют телефоны изодинамического типа (ТДС-5, ТДС-7), в которых в качестве излучателя используется гибкая мембрана с нанесенной на нее плоской звуковой катушкой. В таких телефонах гибкость мембраны существенно выше гибкости подвеса подвижной системы в телефонах динамического типа, что позволяет без особого труда реализовать равномерную АЧХ в области низших звуковых частот, используя мягкие заглушки и не прикладывая при этом большого прижимного усилия.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ ТЕЛЕФОНЫ СО СВОБОДНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ

АЧХ на низших звуковых частотах, даже если АЧХ телефонов, измеренная в лабораторных условиях, была достаточно равномерной. Особенно сильно указанный недостаток проявляется в телефонах динамического типа, так как малая гибкость подвеса излучателя требует высокой степени герметизации звукового объема для равномерного воспроизведения низших частот. В области высших звуковых частот АЧХ телефонов, реализующаяся при прослушивании, сильно зависит от положения уха слушателя в замкнутом звуковом объеме, о котором говорилось выше. Эта зависимость обусловлена наличием отражений звуковых волн в данном объеме.

Все сказанное указывает на то, что показатель качества телефонов должен включать равномерность не лабораторной, а реализуемой слушателем АЧХ и ее независимость от положения ушной раковины. Только при таком условии обеспечивается высокая верность воспроизведения звука телефонами. Однако даже лучшие образцы отечественных, да и зарубежных телефонов не удовлетворяют этим требованиям.

Телефоны, использующие электромеханические преобразователи динамического типа, такие, как ТДС-1, ТДС-8, ТДС-3 и др., имеют высокую неравномерность измеренной в лаборатории АЧХ (15...20 дБ). Реализуемая же слушателями

Однако изодинамические телефоны имеют свои специфические недостатки. В частности, из-за неравномерности индукции магнитного поля в плоскости мембраны могут возникать резонансные явления. При неосторожном надевании телефонов мембрана может необратимо деформироваться, что создает заметные призвуки. Эти эффекты тем ярче выражены, чем мягче мембрана. Кроме того, неравномерное магнитное поле может привести к спаду АЧХ в области низших частот, что было обнаружено в телефонах ТДС-7.

Другой недостаток изодинамических телефонов — низкая отдача в области высших звуковых частот. Это объясняется тем, что магнитное поле, равномерно распределенное по поверхности мембраны при использовании магнитов массой 100...200 г, создает гораздо мень-

шую напряженность, чем в зазоре традиционной магнитной системы. И, наконец, из-за достаточно большой толщины мембраны изодинамические телефоны имеют АЧХ со спадом в области высших звуковых частот 10...15 дБ. Попытка электрической коррекции этого спада ухудшает отдачу телефонов во всем частотном диапазоне, делая ее намного меньше отдачи динамических телефонов.

Предлагаемые вниманию читателей головные телефоны (см. заставку) обладают рядом преимуществ. Отличительная их особенность — применение так называемого свободного излучателя. Понятие «свободный» означает, что излучатель не имеет сплошного герметизирующего подвеса по периметру. Это дает возможность снизить частоту основного механического резонанса до 20 Гц при малой массе подвижной системы. Излучатель расположен с узким зазором по периметру в цилиндрическом отверстии диафрагмы. Как показала практика, сопротивление зазора шириной 1 мм при диаметре излучателя 20 мм оказалось достаточным для создания звукового давления порядка 1 Па на частоте 20 Гц при подведении электрической мощности порядка 1 мВт. При этом амплитуда колебаний излучателя на этой частоте не превысила 1 мм.

Низкая резонансная частота подвижной системы, позволила получить равномерную АЧХ телефонов в области низших звуковых частот вплоть до 20 Гц практически при любой степени герметизации звукового объема (от степени герметизации зависит лишь уровень звукового давления в этом диапазоне частот, ограниченный сопротивлением вышеуказанного зазора). Это обстоятельство позволило использовать заглушку, выполненную из обыкновенного поролона, без герметизирующей оболочки. Такой материал, как поролон, хорошо поглощает акустические волны, что благоприятно сказывается на качестве воспроизведения высших звуковых частот, поскольку при этом исключается переотражение акустических волн в звуковом объеме. Малые акустические сопротивления зазора между излучателем, диафрагмой и заглушкой способствуют устранению резонансов на средних частотах. Отсутствие же необходимости герметизации позволяет избежать большого прижимного усилия, что исключает дискомфорт при прослушивании передач.

Следует также отметить, что в описываемых телефонах отсутствует основной источник нелинейных искажений — сплошной подвес по периметру излучателя, что позволило получить более низкий коэффициент нелинейных искажений.

Для достижения высокой эффективности телефонов (она ограничена их отдачей на верхней граничной частоте) необходимо, чтобы масса подвижной системы была минимальной, причем масса провода звуковой катушки должна равняться половине массы всей подвижной системы. При использовании излучателя, выполненного из алюминиевой фольги толщиной 10 мкм, масса подвижной системы составляет не более 40 мг, что обеспечивает отдачу на частоте 20 000 Гц не менее 1 Па/мВт. Кроме того, катушка малой массы занимает относительно мало места в рабочем зазоре магнитной системы, что значительно облегчает центрирование звуковой катушки в этом зазоре.

Недостатком приведенной конструкции является ограниченный динамический диапазон на нижней граничной частоте. Однако и его можно существенно увеличить, уменьшая ширину зазора между излучателем и диафрагмой (тем самым увеличивая его акустическое сопротивление) и повышая акустическое сопротивление заглушки или увеличивая площадь излучателя. Однако все это приведет к подъему АЧХ на низших звуковых частотах, для компенсации которого потребуется электрическая коррекция первого порядка.

Основные технические характеристики телефонов

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...35 000
Звуковое давление на частоте 500 Гц при подведении мощности 2 мВт, Па	1
Неравномерность АЧХ по звуковому давлению, дБ, в диапазонах частот, Гц:	
20...20 000	±3
20...35 000	±8
Электрическое сопротивление, Ом	13

Сборочный чертеж и деталировка телефонов показаны на рис. 1. В данной конкретной конструкции была использована магнитная система от динамической головки 3 ГД-1 с диаметром керна 20 мм. Выбор магнитной системы не является принципиальным, однако следует иметь в виду, что если внутри магнитной системы имеется полость, образующая вместе с магнитным зазором резонатор Гельмгольца, то ее нужно заполнить любым плотным материалом (например пластилином), оставив минимальное пространство в области зазора для свободного перемещения звуковой катушки. Можно также просто отделить магнитный зазор от этой полости непроницаемой перегородкой.

При изготовлении телефонов особое внимание следует уделить механической части преобразователя. Подвижная система состоит из излучателя 5, каркаса 4 и звуковой катушки 3. При изготовлении подвижной системы рекомендуется использовать цилиндр диаметром 20 мм (равен диаметру керна магнитной системы) и достаточной длины. На этом цилиндре и собирают подвижную систему. Поскольку диаметр цилиндра равен диаметру керна, цилиндр необходимо обмотать дополнительным слоем бумаги (или несколькими слоями в зависимости от ее толщины). Дополнительная толщина должна быть такой, чтобы звуковая катушка попала в середину магнитного зазора. Сначала из плотной бумаги толщиной 30...50 мкм на цилиндре склеивают каркас 4. В бумаге нужно предварительно просверлить приблизительно 120 отверстий диаметром 0,5...0,7 мм. Отверстия в каркасе необходимы для того, чтобы под излучателем не возник резонатор и создались необходимые условия для демпфирования на частоте основного механического резонанса.

Подготовленную таким образом полоску бумаги наматывают в один слой на цилиндр и склеивают внахлест (ширина склейки 2 мм). При этом следует слегка прокручивать каркас в процессе высыхания, чтобы он случайно не приклеился к поверхности цилиндра. На высохший каркас в один

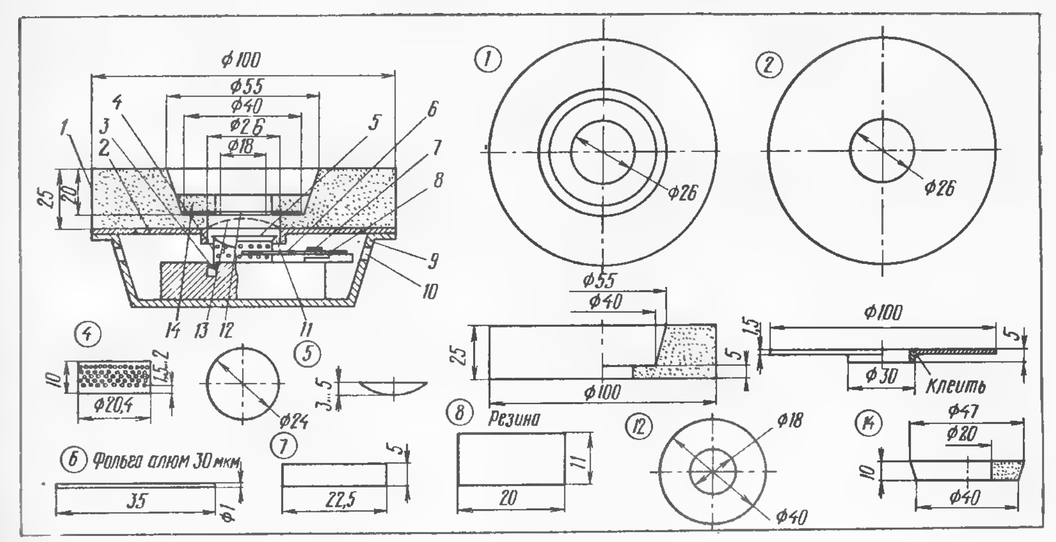
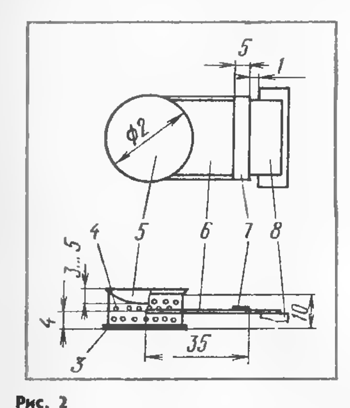


Рис. 1


Рис. 2

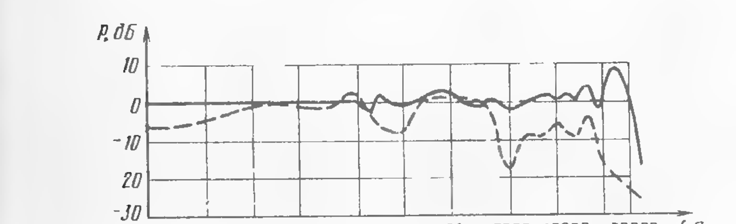


Рис. 3

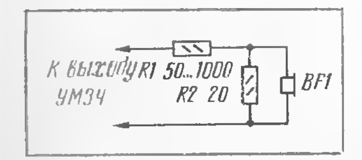


Рис. 4

или два слоя виток к витку наматывают звуковую катушку 3. Ее обмотка содержит 20 витков провода ПЭЛ 0,05. Лишнюю часть каркаса (ниже катушки) отсекают лезвием как можно ближе к катушке. Затем каркас аккуратно перемещают к торцу цилиндра так, чтобы верхняя кромка каркаса выдвинулась за пределы цилиндра ровно на столько, сколько необходимо для приклеивания к ней излучателя. Излучатель

приклеивают выпуклостью к магнитной системе. Такая конструкция позволяет увеличить отдачу в области высших звуковых частот. После приклеивания излучателя собранную подвижную систему желательно в течение суток не снимать с цилиндра. Затем ее можно аккуратно снять, стараясь случайно не деформировать.

Излучатель 5 изготавливают из алюминиевой фольги толщиной 10 мкм. Для этого из нее вырезают круг диаметром 24 мм, кладут его на плотную бумагу, лежащую на ровной твердой поверхности, и накатывают с помощью гладкого стального шара диаметром 15...20 мм. Накатка производится до тех пор, пока углубление не составит 3...5 мм и излучатель не приобретет сферическую форму.

Подвижную систему фиксируют в пространстве с помощью специального гибкого подвеса, состоящего из двух держателей 6, соединенных жесткой перемычкой 7, связанной с гибкой пластиной 8, которая приклеена к магнитной системе.

Держатели 6 имеют форму трубок диаметром 1 и длиной 35 мм, которые изготовлены из алюминиевой фольги толщиной 30 мкм. Они расположены параллельно друг другу и перпендикулярно оси подвижной системы. С одного конца они жестко приклеены к каркасу 4 в диаметрально противоположных его точках (рис. 2), а с другого конца — к жесткой перемычке 7, предварительно приклеенной к гибкой пластине 8. Перемычку можно изготовить из плотной бумаги толщиной 0,1...0,2 мм. Гибкая пластина 8 изготовлена из резины толщиной 0,5...0,7 мм. После

окончательной сборки механической части пластину 8 закрепляют на магнитной системе таким образом, чтобы в нейтральном положении звуковая катушка попала точно в магнитный зазор, а держатели были параллельны плоскости магнитной системы. При этом можно использовать любую удобную подставку. Ширина рабочей части гибкой пластины составляет 1 мм. В общем случае параметры гибкой пластины должны быть такими, чтобы центр подвижной системы смещался под действием собственного веса приблизительно на 0,5 мм. В этом случае резонансная частота механической системы будет составлять 20 Гц.

Описанная конструкция подвеса дает подвижной системе единственную степень свободы, что обеспечивает высокую надежность центрирования звуковой катушки в магнитном зазоре практически при любой гибкости подвеса в целом. Боковое смещение катушки, вызванное вращением подвижной системы вокруг некоторой фиксированной оси, не превышает 0,1 мм и не приводит к задеванию катушкой магнитной системы. Несмотря на свою непривлекательность, такая конструкция подвеса наиболее проста в изготовлении.

Выводы звуковой катушки 3 желательно пропустить по держателям, аккуратно приклеив их к ним по всей длине, и закрепить на магнитной системе в любом удобном месте.

При изготовлении подвижных частей телефонов рекомендуется использовать клей БФ-2, а резиновую пластину следует приклеить клеем 88. В остальных случаях можно пользоваться любым клеем, обеспечивающим требуемую прочность соединения деталей.

Собранный таким образом электромеханический преобразователь закрепляется в корпусе 9 так, чтобы край излучателя точно попадал (в нейтральном положении) в плоскость диафрагмы посередине цилиндрического отверстия в ней, как показано на рис. 1. В данной конструкции был использован корпус от телефонов ТДС-8 (можно и от ТДС-1 или любой другой подходящий корпус). Вдоль верхней кромки корпуса просверливают отверстия 10 диаметром 5 мм с интервалом между центрами отверстий примерно 1 см.

Диафрагму 2 прикрепляют к корпусу 8 таким образом, чтобы зазор 11 имел одинаковую ширину по всей длине зазора. Зафиксировать диафрагму можно с помощью трех-четырех винтов или любым другим способом. Затем к диафрагме 2 приклеивают или пришивают нитками поролоновую заглушку 1. Выходное отверстие телефонов следует закрыть защитной сеткой 13. Закрывать выходное отверстие тканью не рекомендуется из-за появления нелинейных искажений в области низших звуковых частот. К донной части заглушки 1 приклеивают резиновое кольцо 12 и для улучшения АЧХ в области высших частот вставляют поролоновый вкладыш 14. Свободные места в корпусе 9 желательно заполнить звукопоглощающим материалом таким образом, чтобы канал между отверстиями 10 в корпусе 9 и задней частью излучателя (через отверстия в каркасе 4) оставался свободным.

АЧХ описанных телефонов приведена на рис. 3 (сплошная кривая). Для сравнения здесь же приводится АЧХ одного из лучших образцов отечественных промышленных телефонов ТДС-7 (штриховая кривая). Общая неравномерность АЧХ предлагаемой конструкции не превышает 6 дБ. Она имеет плавную форму в отличие от АЧХ телефонов ТДС-7, которая имеет спад в области низших частот 6...8 дБ и спад в области высших частот 15 дБ. Общая неравномерность АЧХ ТДС-7 составляет 15 дБ.

Следует заметить, что АЧХ описанных телефонов, измеренная в лабораторных условиях, достаточно хорошо совпадает с АЧХ, воспринимаемой на слух, что нельзя сказать о промышленных конструкциях. К усилителю мощности телефоны рекомендуется подключать через делитель, изображенный на рис. 4.

Конструкция телефонов прошла государственную патентную экспертизу и признана изобретением (авторское свидетельство 1619424).

Александр и Владимир ЗИНИНЫ

г. Химки, г. Подольск Московской обл.

92·4·60
92·5·59
92·6·60
95·2·46

В истории магнитной звукозаписи можно выделить несколько этапов, каждый из которых соответствует качественному изменению результатов звукозаписи. На начальном этапе запись осуществлялась путем подачи в магнитную головку тока, соответствующего звуковому сигналу. При таком способе возникали искажения, вызываемые нелинейностью кривой намагничивания (петли гистерезиса) магнитной ленты. Они были значительно снижены на следующем этапе смешением сигнала записи с сигналом постоянного тока, названного подмагничивающим и выводящего начальный уровень напряженности поля магнитной головки записи (ГЗ) на середину одного из линейных участков петли гистерезиса.

Высокий уровень шумов паузы, характерный для записи с подмагничиванием постоянным полем, был снижен на третьем этапе развития техники магнитной записи, когда в качестве подмагничивающего был предложен сигнал переменного тока фиксированной амплитуды и частотой, в несколько раз превышающей верхнюю граничную частоту сигнала записи.

Вторую половину 80-х годов можно считать началом четвертого этапа развития магнитной звукозаписи, для которого характерно распространение систем динамического подмагничивания (СДП) [1—5]. Они обеспечивают расширение динамического диапазона посредством амплитудной модуляции сигнала высокочастотного подмагничивания по тому или иному закону в зависимости от спектрального состава и уровня сигнала записи. Действие СДП направлено на преодоление противоречия условий оптимальной записи высокочастотных и низкочастотных сигналов (оптимальный ток подмагничивания больше для НЧ сигналов). СДП либо повышают уровень подмаг-

АДАПТИВНОЕ ПОДМАГНИЧИВАНИЕ ИЛИ... СНОВА О ДИНАМИЧЕСКОМ

ничивания при преобладании в спектре сигнала записи НЧ составляющих, либо понижают уровень подмагничивания при появлении ВЧ составляющих, причем практическое применение нашли СДП второго типа, поскольку они частично компенсируют эффект взаимного подмагничивания [3] и обеспечивают более высокую линейность записи как при малых, так и при больших уровнях записи.

К сожалению, характеристики регулирования тока подмагничивания в зависимости от частоты и уровня сигнала записи СДП основаны в лучшем случае на результатах, полученных эмпирически для нескольких фиксированных частот и уровней записи. Предсказать поведение СДП в условиях реального сигнала записи с множеством динамично изменяющихся составляющих в разных частотных областях звукового диапазона практически невозможно. В то же время хорошо известно, что любое изменение уровня подмагничивания затрагивает целый ряд характеристик магнитной ленты — не только ее АЧХ, но и линейность, чувствительность, модуляционные шумы и др. Создание СДП без четкого определения критерия модуляции тока подмагничивания, обеспечивающего максимальную линеаризацию магнитной записи, может привести к непредсказуемым последствиям.

Для выработки критерия модуляции тока высокочастотного подмагничивания обратимся к спектрограммам сигнала на выходе стандартного канала записи — воспроизведения магнитофона с оптимальным фиксированным высокочастотным подмагничиванием.

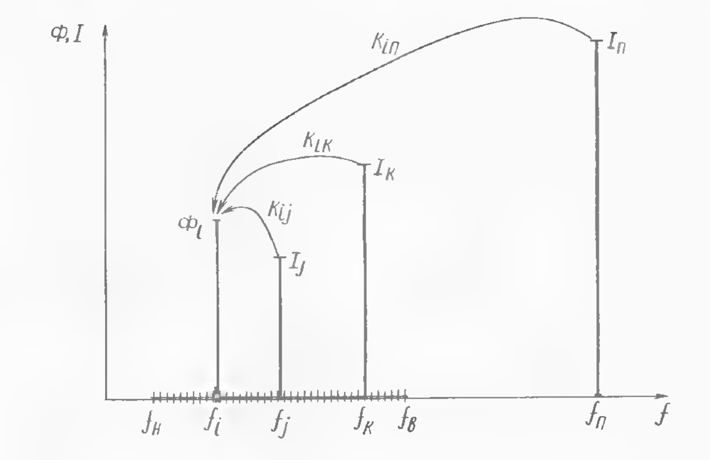


Рис. 1

На схеме рис. 1 изображена составляющая потока короткого замыкания $Ф_i$ на частоте f_i и влияющие на ее уровень составляющие сигнала записи с частотами f_j и $f_к$, обозначенные через токи записи I_j и $I_к$, а также ток высокочастотного подмагничивания $I_п$. Частоты $f_н$ и $f_в$ — верхняя и нижняя граничные частоты канала записи — воспроизведения. Для такой схемы поток $Ф_i$ можно записать в виде:

$$Ф_i = I_i + I_j K_{ij} + I_к K_{iк} + I_п K_{iп}, \quad (1)$$

где I_i — ток записи на частоте f_i; K_{ij}; $K_{iк}$ и $K_{iп}$ — соответственно коэффициенты влияния составляющих тока с частотами f_j, $f_к$ и $f_п$ на уровень потока короткого замыкания $Ф_i$ составляющей с частотой f_i, которые характеризуют снижение $Ф_i$ при повышении уровней I_j, $I_к$ и $I_п$. Логично, чтобы условием оптимального регулирования тока подмагничивания было такое, при котором для фиксированного I_i уровень потока $Ф_i$ не зависел бы от уровней I_j и $I_к$. Такое условие нетрудно вывести из (1), положив $Ф_i$=const 1, I_i=const 2:

$$I_п = \text{const } 3 - I_j \frac{K_{ij}}{K_{iп}} - I_к \frac{K_{iк}}{K_{iп}}.$$

Подставив $I_j = I_к = 0$, убеждаемся, что const 3 соответствует оптимальному (для частоты f_i) значению тока высокочастотного подмагничивания $I_{п.\,опт}$, т. е.

$$I_п = I_{п.\,опт} - I_j \frac{K_{ij}}{K_{iп}} - I_к \frac{K_{iк}}{K_{iп}}. \quad (2)$$

Экспериментально установлено, что аналогичные равенства справедливы и для других комбинаций частот, а это означает, что подмагничивающее действие составляющей тока запи-

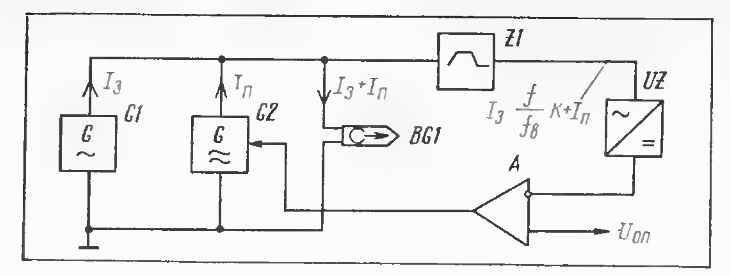


Рис. 2

Рис. 3

си с произвольной частотой $f_к$ идентично действию высокочастотного подмагничивания, но отличается по эффективности в $K_к = K_{iк}/K_{in}$ раз. Иначе говоря, если при повышении уровня записи сигнала с частотой, скажем, $f_к$ (в эксперименте, результаты которого будут приведены во второй части статьи, это 12 кГц) на $\Delta I_к$ поток короткого замыкания на частоте f_i (3 кГц) уменьшился на 1 дБ, а на частоте f_j (6 кГц) — на 4 дБ, то соответствующее снижение уровня высокочастотного подмагничивания на $\Delta I_n = \Delta I_к K_к$ приведет к точному восстановлению исходных уровней как потока Φ_i, так и Φ_j.

Аналогичные рассуждения оказываются справедливыми для любого набора как синусоидальных, так и шумовых (третьоктавных, октавных, широкополосных) сигналов записи. Обобщая данные проведенных автором экспериментов, можно сделать следующие выводы:

1. Любая составляющая сигнала записи является подмагничивающей по отношению ко всем остальным составляющим, а также по отношению к самой себе.

2. Подмагничивающее действие каждой состааляющей, записываемой на магнитную ленту, пропорционально ее амплитуде и частоте (для шумовых составляющих — пропорционально квазипиковому значению в единичной полосе частот).

3. Эффективность подмагничивающего действия сигнала с высшей граничной частотой канала записи — воспроизведения (наименьшей длиной волны записи) в K>1 раз превышает эффективность действия сигнала высокочастотного подмагничивания. Значение K зависит от отношения номинального тока подмагничивания $I_{п.\ ном}$ к номинальному току записи $I_{з.\ ном}$ используемой магнитной головки и для большинства современных головок укладывается в диапазон K=1,7...4.

4. Подмагничивающее действие любой составляющей, а также всех составляющих сигнала записи может быть полностью скомпенсировано определенным уменьшением уровня высокочастотного подмагничивания.

5. В наиболее простой форме выражение для «эффективного» тока подмагничивания $I_{п.\ эфф}$, динамическое поддержание которого постоянным (динамическая адаптация) обеспечивает оптимальный режим подмагничивания для любого сигнала записи, имеет вид:

$$I_{п.\,эфф}=I_з \frac{f}{f_в}K+I_п, \quad (3)$$

где $I_з$ и f — ток и частота сигнала записи, K — параметр конструкции головки записи, зависящий от соотношения номинальных токов записи и подмагничивания (K>1), $I_п$ — ток высокочастотного подмагничивания.

Исходя из последнего выражения, легко получить формулу оптимального регулирования тока высокочастотного подмагничивания:

$$I_п=I_{п.\,опт}-I_з \frac{f}{f_в}K. \quad (4)$$

Функциональная схема системы адаптивного динамического подмагничивания (САДП), обеспечивающей выполнение алгоритма регулирования тока подмагничивания в соответствии с формулой (4), приведена на рис. 2 [6]. Токи записи $I_з$ и высокочастотного подмагничивания $I_п$, генерируемые усилителем записи (УЗ) G1 и генератором подмагничивания G2, суммируются и подаются в магнитную головку записи BG1. Кроме того, сумма токов $I_з+I_п$ подается на взвешивающий фильтр Z1, производящий перераспределение спектральных составляющих в соответствии с выражением (3), т. е. умножающий составляющие сигнала записи на $Kf/f_в$ и пропускающий без изменений сигнал высокочастотного подмагничивания. Детектор квазипиковых значений UZ преобразует скорректированный сигнал в медленно меняющееся напряжение, которое сравнивается с опорным постоянным напряжением компаратором А. Если сигнал на выходе детектора больше опорного, то на выходе компаратора появляется модулирующее напряжение, которое стремится уменьшить амплитуду тока высокочастотного подмагничивания $I_п$ и наоборот. Таким образом, сумма $I_п+I_зKf/f_в$ поддерживается постоянной, т. е. САДП, по существу, является системой автоматического регулирования, обеспечивающей динамическое постоянство «эффективного» подмагничивания при изменении спектрального состава и уровня сигнала записи.

Для практической реализации САДП в качестве G1 можно использовать практически любой УЗ, обладающий достаточно высокой, не менее 10 дБ, перегрузочной способностью во всем рабочем диапазоне частот. Генератор G2 должен быть амплитудно-модулируемым и обеспечивать номинальный ток подмагничивания для конкретной ГЗ при уровне четных гармоник не выше —36 дБ (при большем уровне гармоник будет повышаться уровень шумов паузы).

К сожалению, из-за большого напряжения, необходимого для обеспечения номинального тока подмагничивания большинства современных ГЗ (для типовых $L_{гз}$=100 мГн, $f_п$=100 кГц, $I_п$=1 мА требуется $U \geqslant 2\pi f_п L_{гз} \times I_п$=63 В), выполнение генератора без резонансных LG-цепей весьма затруднительно. Вследствие охвата генератора G2 петлей автоматического регулирования к линейности его модуляционной характеристики высоких требований не предъявляется. По этой же причине не предъявляется жестких требований и к линейности характеристики выпрямления детектора UZ.

В связи с тем, что подмагничивающий эффект пропорционален именно амплитуде (а не, скажем, средневыпрямленному значению) сигнала подмагничивания, в качестве UZ необходимо применять детектор пиковых или квазипиковых значений. Желательно, чтобы динамические характеристики детектора обеспечивали такое быстродействие регулирования тока подмагничивания, при котором САДП успевала бы «отслеживать» наиболее быстрые изменения уровня сигнала записи. Поскольку музыкальные сигналы имеют время нарастания 5 мс и более, приемлемым можно считать время реакции САДП порядка 1...3 мс.

Компаратор А, замыкающий петлю авторегулирования, должен обеспечивать оптимальное петлевое усиление, превышение которого чревато нарушением устойчивости системы. Вход опорного сигнала компаратора удобно использовать для регулировки начального уровня тока подмагничивания, так как в отсутствие сигнала записи ток подмагничивания пропорционален опорному постоянному напряжению, регулировать которое намного удобнее, чем высоковольтное и высокочастотное.

Принципиальная схема САДП, рассчитанной для применения в кассетном магнитофоне с универсальной магнитной головкой, изображена на рис. 3 [7]. На ней красным цветом показаны цепи подключения и режимы по постоянному току, синим — по переменному току (на частоте токов стирания и подмагничивания). Все приведенные режимы указаны для рекомендуемых магнитных головок. Каналы регулирования токов подмагничивания левого и правого каналов САДП взаимонезависимы и имеют идентичные схемы.

На транзисторе VT1 выполнен генератор стирания, который обеспечивает ток стирания до 210 мА при частоте генерации 100 кГц. Он выполнен по схеме емкостной трехточки, колебательный контур которой образуют соединенные последовательно конденсаторы C2, C3, катушка индуктивности L2 и магнитная головка стирания BG1. Уровень четных гармоник тока стирания не превышает —50 дБ.

Транзистор VT3 образует амплитудный модулятор тока подмагничивания, представляющий собой линейный резонансный усилитель, коэффициент усиления которого изменяется благодаря регулированию крутизны транзистора, линейно связанной с током эмиттера $I_э$. В свою очередь, ток эмиттера практически пропорционален модулирующему постоянному напряжению на верхнем по схеме выводе резистора R16, отсчитываемому относительно потенциала —15 В. Кроме регулируемого постоянного смещения, на базу VT3 через емкостный делитель C6C8 поступает высокочастотное напряжение с выхода генератора стирания. Нагрузкой цепи коллектора транзистора является резонансный контур, образованный вторичной обмоткой повышающего трансформатора T1 и конденсатором C9 и настроенный на частоту 100 кГц. Ток подмагничивания подается в цепь универсальной магнитной головки через конденсатор связи C10, емкость которого выбрана таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу системы с магнитными головками индуктивностью 35...200 мГн без дополнительных регулировок. Модулятор развивает ток подмагничивания до 1,15 мА при индуктивности головки 190 мГн

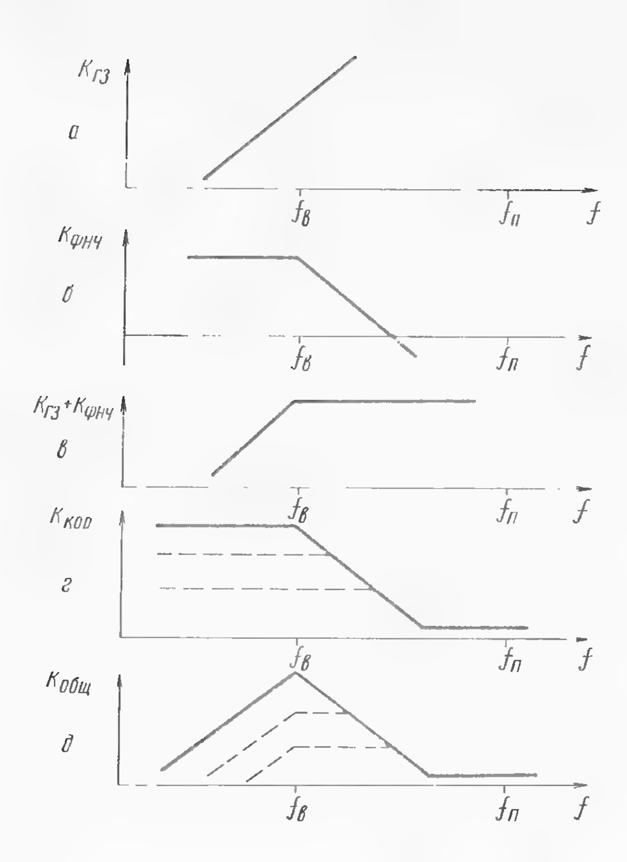


Рис. 4

(максимальная индуктивность головок для кассетных магнитофонов) и до 2,6 мА для головок индуктивностью менее 75 мГн, что обеспечивает возможность работы практически с любой универсальной магнитной головкой и любым типом магнитной ленты. Уровень четных гармоник тока подмагничивания в наименее благоприятном (при индуктивности головки менее 35 мГн) режиме не превышает —46 дБ.

Ток записи, беспрепятственно проходя через фильтр-пробку C11L3, суммируется с током подмагничивания на магнитной головке BG2. ФНЧ R20C12R21 и каскад коррекции на ОУ DA1.1 преобразуют напряжение, создаваемое токами записи и высокочастотного подмагничивания на магнитной головке BG2 в напряжение, пропорциональное «эффективному» току подмагничивания. Для пояснений обратимся к рис. 4. На рис. 4, а изображена зависимость напряжения на индуктивности (на магнитной головке) от частоты при постоянной амплитуде протекающего через нее тока, т. е. «АЧХ» головки в смысле преобразования тока в напряжение. Частотная зависимость напряжения на неинвертирующем входе ОУ DA1.1 с учетом АЧХ ФНЧ первого порядка R20C12R21 (рис. 4,б) приобретает вид кривой рис. 4, в. Каскад коррекции на ОУ DA1.1 в зависимости от положения движка резистора R24 обеспечивает семейство АЧХ (рис. 4, г), поэтому суммарная АЧХ всех названных звеньев приобретает вид кривой рис. 4, д, которая совпадает с характеристикой «взвешивания» эффективного подмагничивания, соответствующей выражению (3). Регулировка сопротивления резистора R24 обеспечивает установку оптимального для конкретной головки значения коэффициента K, входящего в выражения (3) и (4).

Таким образом, на выходе ОУ DA1.1 формируется переменное напряжение, соответствующее «эффективному» току подмагничивания. Это напряжение выпрямляется диодом VD1 и сглаживается активным интегратором R26C15 DA1.2. Цепь разрядки конденсатора C15, кроме резистора R26, включает R25≫R26, поэтому напряжение на конденсаторе соответствует амплитуде входного переменного напряжения. ОУ DA1.2 одновременно выполняет и функции компаратора, сравнивающего продетектированное напряжение с постоянным, подаваемым на его неинвертирующий вход с подстроечного резистора R13. Напряжение с выхода компаратора подается на модулятор тока высокочастотного подмагничивания.

Начальный ток подмагничивания, равный оптимальному для низкочастотных сигналов записи, пропорционален постоянному напряжению на неинвертирующем входе DA1.2. Это напряжение формируется делителем R9 — R13 и для работы с магнитными лентами типа МЭКI регулируется раздельно для правого и левого каналов резисторами R12 и R13, а для магнитных лент типов МЭКII и МЭКIV — одновременно в обоих каналах резисторами R9 и R10.

(Продолжение следует)

Н. СУХОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Feldman L.** Inside Dolby HX.— Radio Electronics, 1982, № 2, p. 77—79.
2. Патент США № 4.263.624, публ. 21.04.81 г.
3. **Сухов Н.** Динамическое подмагничивание.— Радио, 1983, № 5, с. 36—40.
4. Патент США № 4.353.100, публ. 05.10.82 г.
5. **Belza J.** Dynamicka predmagnetizace.— Amaterske radio, 1986, № 10, с. 388—390.
6. Авт. свид. СССР № 1448357, публ. 30.12.88 г. Способ магнитной записи с адаптивным подмагничиванием.
7. Авт. свид. СССР № 1539830, публ. 30.01.90 г. Устройство магнитной записи с адаптивным подмагничиванием



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СЕРИИ КР1561

Микросхемы серии КР1561 структуры КМОП во многом преемственны микросхемам серий К176 и К561. Они тоже потребляют чрезвычайно малый ток в статическом режиме (доли микроампера), их входные токи определяются только токами утечки, а выходные напряжения практически равны нулю или напряжению питания при работе на другие микросхемы структуры КМОП.

Отличительная особенность серии КР1561 — наличие буферных элементов на входах и выходах всех микросхем независимо от их сложности, а не только на выходах сложных, как в сериях К176 и К561. В результате большинство микросхем этой серии имеют примерно одинаковые выходные характеристики и одну и ту же входную емкость. Кроме того, микросхемы серии КР1561 защищены от перегрузок как по входу, так и по выходу (в выходные цепи добавлены токоограничительные резисторы).

Напряжение питания микросхем может находиться в пределах от 3 до 18 В. Однако при изготовлении микросхемы контролируют только при напряжениях 5, 10 и 15 В, для которых и гарантированы их параметры.

Микросхемы серии КР1561 имеют следующие статические нагрузочные характеристики. При уровне 0 на выходе микросхемы и контрольных напряжениях питания 5, 10 и 15 В выходной втекающий ток равен не менее 0,44, 1,1 и 3 мА при выходных напряжениях 0,4, 0,5 и 1,5 В соответственно. Те же нормы существуют и для вытекающих токов при выходных напряжениях 4,6, 9,5 и 13,5 В уровня 1 на выходе. Кроме того, гарантируется, что при напряжении питания 5 В и выходном напряжении 2,5 В уровня 1 выходной вытекающий ток равен не менее 1,36 мА.

Реальные выходные токи микросхем серии КР1561 значительно больше. При выходном напряжении 0,5 В уровня 0 выходной ток может быть 3...5, 5...10 и 6...15 мА при тех же контрольных напряжениях питания. Аналогично при выходном напряжении уровня 1, на 0,5 В меньшем, чем указанные напряжения питания, вытекающий ток может достигать 1,2...1,5, 2...3 и 3...4 мА. При выходном напряжении 1 В уровня 0 выходной втекающий ток может быть 6...10, 10...20, 12...25 мА при тех же напряжениях питания, а при выходном напряжении уровня 1, на 1 В меньшем напряжения питания, вытекающий ток достигает 2...3, 4...5 и 5...7 мА.

Ток короткого замыкания при напряжении питания 5 В равен около 10 мА при уровне 0 и около 6 мА при уровне 1, что позволяет подключать практически любые светодиоды к выходам микросхем этой серии без ограничительных резисторов. При напряжении питания 10 или 15 В ток короткого замыкания может достигать 20...60 мА, поэтому включение ограничительных резисторов необходимо.

Выходной ток 0,44 мА при напряжении питания 5 В и выходном напряжении 0,5 В уровня 0 гарантирует нормальную работу микросхем серии КР1561 на один вход микросхем серии К555. Однако, так как реальный выходной ток больше, их можно нагружать и на несколько входов микросхем серии К555 или даже на один вход микросхемы серии К155.

Номенклатура микросхем серии КР1561, указанная в таблице, пока невелика. В скобках после функционального назначения некоторых микросхем первые цифры обозначают число информационных входов, вторые цифры — число выходов, буква Z — возможность переключения выходов в высокоимпедансное состояние. Если буквенно-цифровое обозначение после номера серии совпадает с обозначением микросхем серии К176 или К561, то полностью совпадает и логика их работы. Однако в серии КР1561 есть микросхемы, имеющие аналоги в сериях К176 и К561 с несовпадающими буквенно-цифровыми обозначениями (например, КР1561ЛП14 — аналог микросхем К176ЛП2 и К561ЛП2), есть и оригинальные микросхемы, отсутствующие в ранее выпускавшихся сериях.

Простые логические микросхемы с буквами ЛА, ЛЕ, ЛИ и другими в обозначениях этой серии имеют максимальную задержку распространения сигнала около 250, 120 и 90 нс при напряжениях питания 5, 10 и 15 В соответственно, сложные микросхемы — больше указанных.

Микросхемы серии КР1561 имеют пластмассовые корпусы с 14 или 16 выводами, их конструкция и размеры аналогичны корпусам серий К176 и К561. Напряжение питания подводят к выводу с наибольшим номером, общий провод подключают к выводу с вдвое меньшим номером, кроме микросхем КР1561КП1 и КР1561ПУ4. На последние напряжение питания подают так же, как и на их аналоги в серии К561 (см. табл.).

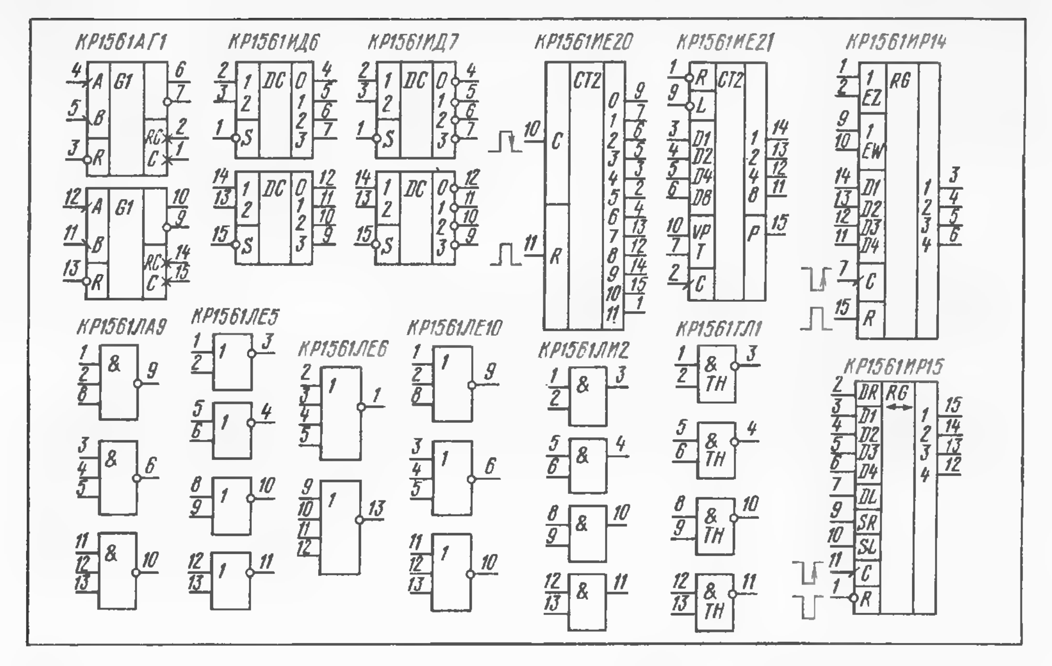


Рис. 1

Обозначение	Функциональное назначение,— журнал «Радио» с описанием аналога	Число [redacted]
КР1561АГ1	Два одновибратора	16
КР1561ИД6	Два дешифратора (2—4) с прямыми выходами	16
КР1561ИД7	Два дешифратора (2—4) с инверсными выходами	16
КР1561ИЕ10	Два четырехразрядных двоичных счетчика, — 1986, № 12, с. 42—46	16
КР1561ИЕ20	Двенадцатиразрядный счетчик	16
КР1561ИЕ21	Синхронный двоичный счетчик с предустановкой	16
КР1561ИР14	Четырехразрядный регистр хранения (Z), — 1987, № 10, с. 43—44 (К155ИР15)	16
КР1561ИР15	Реверсивный четырехразрядный регистр, — 1988, № 4, с. 40—42 (К555ИР11А)	16
КР1561КП1	Два мультиплексора (4—1), — 1986, № 11, с. 33—36	16
КР1561КП2	Мультиплексор (8—1), — 1986, № 11, с. 33—36	16
КР1561КТ3	Четыре ключа, — 1984, № 5, с. 36—40 (К176КТ1)	14
КР1561ЛА9	Три элемента 3И-НЕ	14
КР1561ЛЕ5	Четыре элемента 2ИЛИ-НЕ	14
КР1561ЛЕ6	Два элемента 4ИЛИ-НЕ	14
КР1561ЛЕ10	Три элемента 3ИЛИ-НЕ	14
КР1561ЛИ2	Четыре элемента 2И	14
КР1561ЛП14	Четыре элемента «Исключающее ИЛИ», — 1984, № 4, с. 25—28 (К176ЛП2)	14
КР1561ПУ4	Шесть преобразователей КМОП-ТТЛ, — 1986, № 11, с. 33—36	16
КР1561ТВ1	Даа JK-триггера, — 1984, № 4, с. 25—28	16
КР1561ТЛ1	Четыре триггера Шмитта	14

Рассмотрим работу некоторых микросхем серии КР1561 и особенно отсутствующих в сериях К176 и К561.

Микросхема КР1561АГ1 (рис. 1) содержит два одновибратора. Каждый из них имеет входы для запуска А и В, сброса R, выводы С и RC для подключения времязадающих цепей, прямой и инверсный выходы.

Обязательное условие запуска — присутствие уровня 1 на входе R. Запуск происходит по фронту положительного импульса на входе А при уровне 1 на входе В или по фронту отрицательного импульса на входе В при уровне 0 на входе А. Следовательно, входы А и В служат прямым и инверсным входами запуска, включенными по ИЛИ, в отличие от входов запуска, собранных по И, одновибраторов в микросхемах К155АГ3 и К555АГ3. Подача уровня 0 на вход R запрещает запуск одновибратора и прекращает формирование импульса, если запуск уже произошел. Варианты запуска и подключение времязадающей цепи иллюстрирует рис. 2.

Рекомендуемое сопротивление времязадающего резистора — не менее 1 кОм. Его максимальное сопротивление ограничено лишь током утечки времязадающего конденсатора и монтажа и достигает десятков мегаом. Емкость времязадающих конденсаторов не ограничена. Длительность формируемого импульса можно рассчитать по формуле $\tau_и = (0,3...0,5)$ RC. При этом удобно пользо-

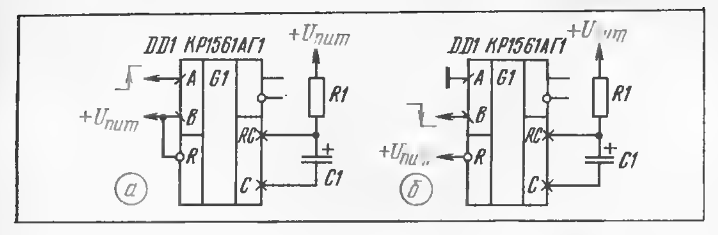


Рис. 2

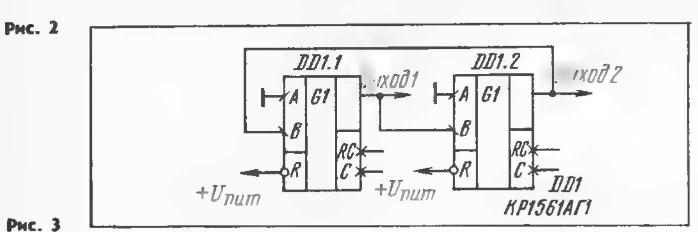


Рис. 3

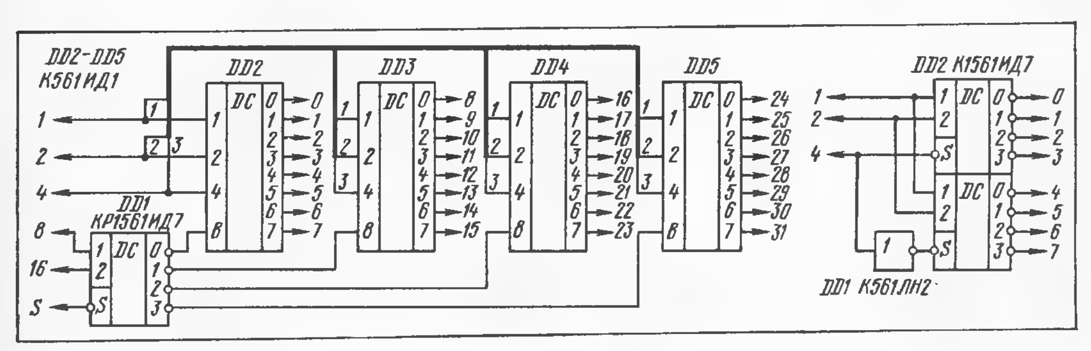


Рис. 4

Рис. 5

ваться разномерностями МОм, мкФ, с или кОм, мкФ, мс, или кОм, нФ, мкс. При емкости конденсатора менее 10 нФ реальная длительность импульса получается большей, чем при расчете.

Одновибраторы микросхемы КР1561АГ1 обладают способностью повторного запуска. Если его условия повторно выполнятся во время формирования выходного импульса, длительность последнего увеличится на интервал времени между запускающими импульсами. Повторный запуск можно исключить, соединив вход B с инверсным выходом одновибратора, запуская его фронтом положительного импульса на входе A, или вход A с прямым выходом, запуская фронтом отрицательного импульса на входе B.

На двух одновибраторах микросхемы КР1561АГ1 можно собрать автогенератор, схема которого изображена на рис. 3 для простоты без времязадающих цепей. Одновибратор DD1.1 определяет длительность положительных импульсов на выходе 1, а DD1.2 — длительность пауз между ними и, наоборот, по отношению к выходу 2.

При использовании микросхем КР1561АГ1 следует помнить, что они весьма легко запускаются от помех как по цепи питания, так и по входным цепям. Для исключения ложных запусков необходимо в непосредственной близости от микросхем устанавливать по цепи питания блокировочные керамические конденсаторы емкостью не менее 0,015 мкФ, а проводники входных и времязадающих цепей делать минимальной длины. Выводы 1 и 15 соединены с общим проводом (выводом 8) внутри корпуса микросхемы, поэтому вне корпуса их и времязадающий конденсатор подключать к общему проводу не рекомендуется.

Микросхема КР1561ИД6 (см. рис. 1) состоит из двух стробируемых дешифраторов с прямыми выходами. При уровне 0 на входе S уровень 1 появляется на том выходе дешифратора, номер которого соответствует десятичному эквиваленту двоичного кода входных сигналов, поданных на входы 1 и 2. При уровне 1 на входе S на всех выходах дешифратора будет уровень 0.

Микросхема КР1561ИД7 (см. рис. 1) содержит два дешифратора с инверсными выходами. Такие выходы позволяют использовать эту микросхему для стробирования дешифраторов, соединенных по схеме на рис. 4 для увеличения числа выходов. Аналогично можно использовать микросхему КР1561ИД7 для стробирования мультиплексоров К561КП1, К561КП2, КР1561КП1 вместо дешифратора с прямыми выходами и инверторов [1, рис. 5].

При необходимости построения дешифратора с 8 выходами микросхемы КР1561ИД6, КР1561ИД7 следует дополнить одним инвертором по схеме на рис. 5.

Микросхема КР1561ИЕ10 включает в себя два четырехразрядных двоичных счетчика, логика функционирования которых соответствует микросхеме К561ИЕ10. Гарантируемое быстродействие счетчиков — 1,5, 3 и 4 МГц при напряжении питания 5, 10 и 15 В соответственно.

КР1561ИЕ20 (см. рис. 1) — двенадцатиразрядный двоичный счетчик с коэффициентом деления $2^{12}=4096$. Он имеет вход R для установки нулевого состояния и C для подачи тактовых импульсов. При уровне 1 на входе R счетчик устанавливается в нулевое состояние, а при уровне 0 на нем происхо-

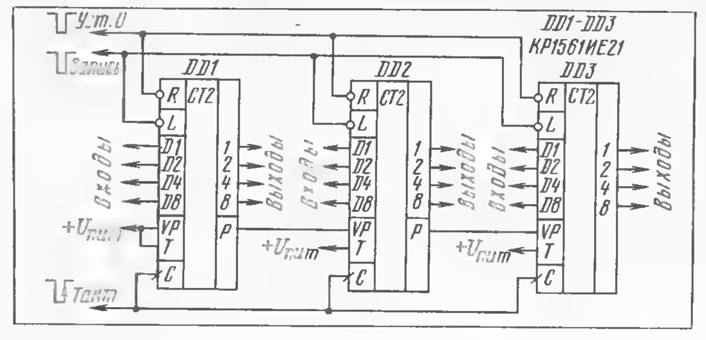


Рис. 6

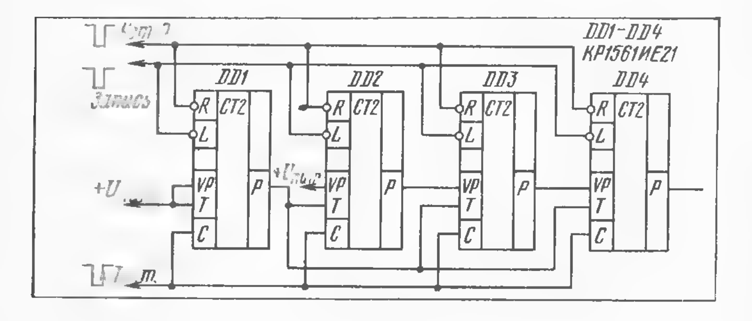


Рис. 7

дит счет по спадам поступающих на вход C импульсов положительной полярности. Микросхему целесообразно использовать для деления частоты на коэффициенты, представляющие собой степень числа 2. Для построения делителей с другим коэффициентом деления можно воспользоваться схемой, приведенной в [2, рис. 31].

Микросхема КР1561ИЕ21 (см. рис. 1) — синхронный двоичный счетчик с возможностью параллельной записи информации по фронту тактового импульса. Подача уровня 0 на вход R, независимо от состояния других входов, устанавливает триггеры микросхемы в нулевое состояние. Для обеспечения режима счета уровень 1 необходимо подать на входы сброса R, разрешения параллельной записи L, счета T и выдачи сигнала переноса VP. Изменение состояния триггеров происходит по спаду импульсов отрицательной полярности на входе C.

При подаче уровня 0 на вход L микросхема переходит в режим параллельной записи информации с входов D1, D2, D4, D8. Запись происходит также по спадам импульсов отрицательной полярности на входе C, что позволяет использовать микросхему в режиме сдвигающего регистра. При этом на входе R должен быть уровень 1, на входах T и VP сигнал может быть произвольный. Для обеспечения параллельной записи уровень 0 на вход L и информация на входы D1, D2, D4, D8 могут быть поданы как при уровне 1, так и 0 на входе C, но должны удерживаться до момента перепада из уровня 0 в уровень 1 на входе C, когда и произойдет запись.

На выходе переноса P уровень 1 появляется в том случае, когда счетчик находится в состоянии 15, а на входе VP присутствует уровень 1. В остальных случаях на выходе P будет уровень 0. Подача уровня 0 на вход VP запрещает прохождение уровня 1 на выход P и счет импульсов. Подача уровня 0 на вход T прекрашает только счет, сигнал переноса на выход P продолжает поступать. Следует иметь в виду, что сигнал запрета счета (уровень 0 на входе T или VP) должен перекрывать по длительности импульс на входе C или хотя бы совпадать с ним.

Для обеспечения счета с числа, введенного в счетчик через входы параллельной записи, уровень 0 на входе L должен быть изменен на уровень 1 либо одновременно со спадом импульса на входе C, либо при уровне 1 на нем.

В многоразрядный синхронный счетчик микросхемы КР1561ИЕ21 можно соединить по схеме на рис. 6. Однако такое соединение снижает быстродействие счетчика относительно быстродействия отдельной микросхемы, так как для его нормальной работы необходимо, чтобы сигнал переноса от младшего разряда прошел через все микросхемы до старшего разряда до подачи очередного тактового импульса.

Для получения максимального быстродействия, равного быстродействию отдельной микросхемы, многоразрядный счетчик следует собрать по схеме на рис. 7 (входы и выходы на нем не показаны). В этом случае сигнал переноса с выхода P микросхемы DD1 разрешает работу остальных микросхем, соединенных в счетчик по схеме на рис. 6, лишь в то время, когда микросхема DD1 находится в состоянии 15. Поэтому от счетчика на микросхемах DD2—DD4 требуется быстродействие в 16 раз меньшее быстродействия микросхемы DD1, что обеспечивается при любой встречающейся в практике длине счетчика.

КР1561ИЕ21 — полный функциональный аналог К555ИЕ10.

Микросхема КР1561ИР14 (см. рис. 1) представляет собой четырехразрядный регистр хранения с возможностью перевода выходов в высокоимпедансное состояние (Z-состояние). Она - полный функциональный аналог К155ИР15.

КР1561ИР15 (рис. 1) — четырехразрядный реверсивный сдвигающий регистр — полный функциональный аналог К555ИР11А.

Микросхемы КР1561ЛА9, КР1561ЛЕ5, КР1561ЛЕ6, КР1561ЛЕ10 (см. рис. 1) представляют собой аналоги микросхем серий К176, К561 и выполняют функции элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Микросхема КР1561ЛИ2 (см. рис. 1) содержит четыре двухвходовых элемента И.

КР1561ЛП14 включает в себя четыре элемента «Исключающее ИЛИ». По назначению выводов и логике работы соответствуют К176ЛП2 и К561ЛП2.

Микросхема КР1561ПУ4 по назначению и логике работы соответствует К561ПУ4. При выходном напряжении 0,4, 0,5 и 1,5 В в состоянии 0 гарантированный выходной втекающий ток ее элементов равен не менее 3,2, 8 и 24 мА при напряжении питания 5, 10 и 15 В соответственно. Вытекающий выходной ток в состоянии 1 при напряжении на выходе 4,6, 9,5 и 13,5 В равен не менее 0,16, 1,25 и 3,75 мА при тех же напряжениях питания. Дополнительно гарантируется при напряжении питания 5 В выходной вытекающий ток в состоянии 1 не менее 1,25 мА при выходном напряжении 2,5 В. Следовательно, элементы микросхемы КР1561ПУ4 при напряжении питания 5 В можно нагружать на два входа микросхем серии К155 или на восемь входов микросхем серии К555.

Микросхема КР1561ТВ1 содержит два JK-триггера, по логике работы соответствующих К176ТВ1 и К561ТВ1. Их гарантированное быстродействие — 3,5, 8 и 12 МГц при напряжении питания 5, 10 и 15 В соответственно.

Микросхема КР1561ТЛ1 (см. рис. 1) состоит из четырех двухвходовых элементов, выполняющих функцию И-НЕ и представляющих собой инвертирующие триггеры Шмитта. Их выходной сигнал изменяется скачком от уровня 1 до уровня 0 при прохождении плавно увеличивающимся входным напряжением порогового значения, большего половины напряжения питания. При уменьшении входного напряжения обратное переключение происходит при пороговом значении, меньшем половины напряжения питания. Триггеры Шмитта применяют в формирователях импульсов из синусоидального сигнала, в устройствах для приема сигналов при большом уровне помех, в генераторах и формирователях импульсных сигналов и в других случаях.

С. АЛЕКСЕЕВ

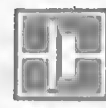
г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К561.— Радио, 1986, № 11, с. 33—36.

2. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К561.— Радио, 1987, № 1, с. 43—45.

92.5.604



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

КОМБИНИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК

89.5.72 → 0,3А х 8÷25V → 2·КП903Б

Каждому радиолюбителю хотелось бы иметь такой лабораторный блок питания, который позволяет избежать неприятных последствий при включении только что изготовленного электронного устройства. Часто первое включение выявляет и незамеченную ранее ошибку в монтаже, и неверно выбранную радиодеталь... Цена таких ошибок бывает немалой — или «сгорела» дефицитная микросхема, например, в испытываемом усилителе мощности ЗЧ, или, того хуже, вышла из строя нагрузка — динамическая головка. Подобные потери нередки также в процессе налаживания электронных устройств и при их ремонте.

Описываемый здесь блок позволяет устанавливать в каждом конкретном случае то или иное значение тока нагрузки — и оно не будет превышено даже при случайном замыкании выходных зажимов. Блок очень удобен для зарядки аккумуляторных батарей, для проверки работоспособности компонентов электронной аппаратуры. Он существенно расширяет возможности лаборатории радиолюбителя.

Этот лабораторный блок питания способен обеспечить стабилизацию как тока, так и напряжения. Основой его служит электронный стабилизатор — именно он определяет все выходные параметры устройства. При сравнительной схемной простоте стабилизатор имеет хорошие параметры, прост в эксплуатации.

Схема блока показана на рис. 1. Упрощения схемы и получения при этом значительного выходного тока — до 1,5...2 А — удалось добиться использованием в регулирующем элементе блока мощного полевого транзистора VT4, имеющего большую крутизну характеристики (100...150 мА/В). Это позволило получить довольно большой коэффициент стабилизации напряжения при использовании в управляющем элементе только одного транзистора VT2.

Но для того, чтобы регулирующий полевой транзистор обеспечивал большой выходной ток, необходимо подавать на затвор открывающее напряжение 10...20 В. По этой причине в блоке предусмотрены два источника на напряжение 20 В. Один из них — мощный на диодах VD3, VD4 — служит источником нагрузочного тока, а второй — маломощный на диодах VD1, VD2 – питает управляющий элемент. Источники питаются каждый от половины вторичной обмотки сетевого трансформатора T1.

В стабилизатор напряжения входят, кроме регулирующего (VT4) и управляющего (VT2) транзисторов, измерительный элемент на резисторах R9 — R11 и конденсаторе C3 и источник образцового напряжения — параметрический стабилизатор на транзисторе VT5 и стабилитроне VD8. Выходное напряжение регулируют переменным резистором R10.

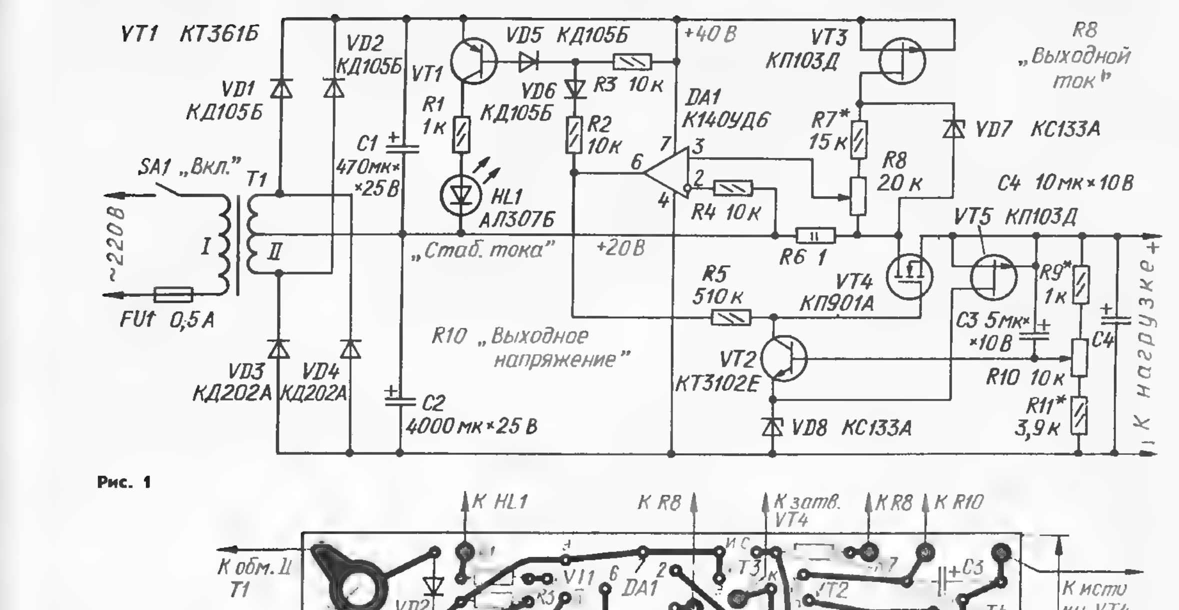


Рис. 1

К HL1 · К R8 · К затв. VT4 · К R8 · К R10 · К обм. II T1 · К обм. II T1 · К обм. II T1, к HL1 · К истоку VT4, к R9, C4 · К стоку VT4, к R8 · VD1 · VD2 · VD3 · VD4 · VD5 · VD6 · VD7 · VD8 · DA1 · R2 · R3 · R4 · R5 · R6 · C1 · C2 · C3 · T5 · 95 · 62

уменьшение Uвых до 1V

вместо VT2 2хКТ3102Е

К Б М10

±20 · К140УД7 УД2 · К1408УД1 УД2 · ±20V

Рис. 2

VT5 и VD8 - исключить

Стабилизатор тока состоит из источника образцового напряжения (транзистора VT3 и стабилитрона VD7), датчика тока нагрузки (резистора R6), управляющего элемента (ОУ DA1). Регулирующим элементом стабилизатора тока служит тот же транзистор VT4. На транзисторе VT1, диодах DV5, VD6 и светодиоде HL1 собран узел индикации блока. Стабилизируемый ток устанавливают переменным резистором R8.

В режиме стабилизации напряжения транзистор VT2 работает в линейном режиме, а ОУ DA1 насыщен и в работе не участвует. В режиме стабилизации тока, наоборот, ОУ работает в линейном режиме и управляет транзистором VT4, а транзистор VT2 закрыт.

Переход из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока происходит автоматически, при увеличении тока нагрузки до установленного значения. Выходное напряжение при этом уменьшается. Если сопротивление нагрузки увеличивается, то увеличивается выходное напряжение до установленного значения, после чего блок переходит снова в режим стабилизации напряжения.

Работает стабилизатор следующим образом. Предположим, что ток нагрузки меньше установленного значения — блок находится в режиме стабилизации напряжения. На входы ОУ DA1 поступает напряжение, которое складывается из напряжения на резисторе R6 и на нижней по схеме части резистора R8. При этом относительно инвертирующего входа ОУ напряжение на резисторе R6 отрицательное, а на R8 — положительное.

Пока ток нагрузки меньше установленного, падение напряжения на резисторе R6 меньше (по модулю), чем на R8, поэтому из-за большого коэффициента усиления ОУ на его выходе будет положительное напряжение, близкое к напряжению на плюсовом выводе питания, т. е. примерно 40 В относительно минусового вывода блока. Регулирующим транзистором VT4 управляет транзистор VT2, поддерживая на заданном уровне выходное напряжение. Напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT1 будет недостаточным для его открывания, поэтому светодиод HL1 выключен.

При увеличении тока нагрузки суммарное напряжение на входах ОУ DA1 уменьшается и, когда оно станет близким к нулю, ОУ выйдет из состоя-

Повышение Uвых до 24V — К1408УД1(±)
КТ361А → Б,Г,Д,Е
КП103Д — R = 7К5 (0,25 W)

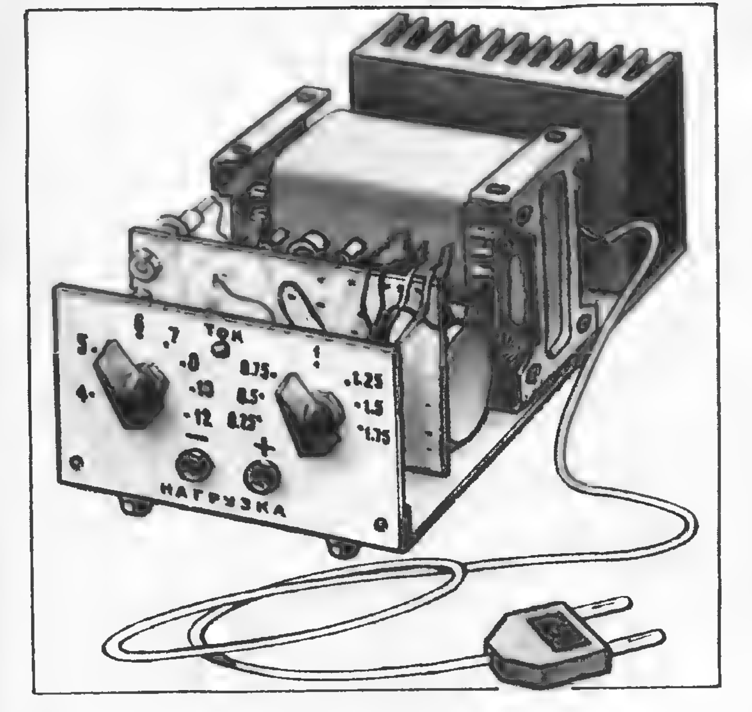


Рис. 3

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА :
в режиме стабилизации напряжения

Выходное напряженне, В, при токе нагрузкн 1,5 А	4...12
Коэффициент стабнлизацин	500...1000
Напряжение пульсацнй, мВ, при токе нагрузки 1,5 А, не более . . .	5
Выходное сопротивление, Ом	0,05

в режиме стабилизации тока

Выходной ток, А . . .	0,05...1,5
Выходное сопротивление, кОм, не менее . .	1
Напряжение пульсаций, мВ, не более, при нагрузке 5 Ом при токе 1,5 А	5

ния насыщения и при дальнейшем уменьшении сопротивление нагрузки начнет управлять транзистором VT4, поддерживая постоянным установленное значение выходного тока. Выходное напряжение при этом уменьшается, транзистор VT2 закрывается. Транзистор VT1 открывается и включается светодиод, сигнализируя о переходе в режим стабилизации тока.

При замыкании выходной цепи устройство остается в режиме стабилизации устаноаленного тока, а выходное напряжение уменьшается до нуля. Поэтому перегрузка по току устройству не грозит. После устранения причины замыкания или уменьшения тока нагрузки ниже установленного устройство автоматически переходит в режим стабилизации напряжения, светодиод гаснет. Такое качество лабораторного блока питания позволяет устанавливать для каждого конкретного случая свое значение максимально достижимого тока нагрузки и тем самым обеспечить защиту от перегрузки как испытуемого устройства, так и самого блока.

Блок позволяет получать и меньшее, чем 0,05 А, значение стабилизируемого тока, но в этом случае необходимо обеспечить более плавное регулирование напряжения на неинвертирующем входе ОУ DA1. Это можно, например, сделать включением переменного резистора сопротивлением 470 Ом между нижним по схеме выводом резистора R8 и точкой соединения резистора R6, стабилитрона VD7 и стока транзистора VT4.

Почти все детали устройства размещают на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы изображен на рис. 2. Транзистор VT4 смонтирован вне платы на теплоотводе с эффективной площадью теплового рассеяния 150... 200 см^2. Резисторы R8 — R11, конденсатор C4 и светодиод HL1 размещены на внутренней стороне лицевой панели блока. Общая компоновка блока питания представлена на рис. 3.

Кроме указанных на схеме, в блоке можно использовать транзисторы КТ361А, КТ361В—КТ361Е, КТ208А—КТ208М, КТ209А—КТ209М (VT1); КТ3102Б (VT2); КП103Г (VT3, VT4). Транзистор VT4 при токе нагрузки до 1...1,5 А можно заменить на КП901Б. Если же необходимо увеличить ток нагрузки до 2...3 А, то надо или установить «в параллель» два транзистора КП901А (КП901Б), или же применить один КП904А, при этом никаких переделок в блоке не требуется. Но в последнем случае нижний предел регулировки выходного напряжения поднимется до 5...6 В.

Блок можно упростить, заменив постоянными резисторами транзисторы источников образцового напряжения (вместо VT3 — 2,4 кОм, вместо VT4 — 680 Ом), но это, конечно, несколько ухудшит стабилизирующие свойства блока.

Диоды VD1, VD2, VD5, VD6 могут быть любыми из серии КД105, а также из серий КД521, КД522, Д220. Диоды VD3, VD4 — КД201А, КД201Б, КД202Б—КД202Р, Д214, Д215, Д242, Д243. Конденсаторы C2 — К50-6, К50-24, C1, C3, C4 — К50-20, К50-24, К50-6. Светодиод может быть любым с рабочим током 5...20 мА.

В качестве сетевого можно использовать унифицированный трансформатор ТПП266 или ТПП267, ТПП278. Годится и любой другой трансформатор с магнитопроводом сечением не менее 5 см^2 и вторичной обмоткой, каждая половина которой обеспечивает переменное напряжение 12,5...14,5 В при токе нагрузки 2 А.

Обычно блок питания налаживания не требует. При правильном монтаже и исправных деталях необходимо лишь при необходимости установить границы интервалов регулировки выходного напряжения подборкой резисторов (R9, R11) и тока (R7).

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

СХЕМОТЕХНИКА

Схемотехника мини-магнитофонов в значительной степени определяется имеющейся в наличии у изготовителя элементной базой и габаритами разрабатываемого аппарата. Бывают случаи, когда отмакетированную на навесных элементах схему приходится менять, поскольку из-за отсутствия нужной элементной базы не удается выдержать заданные техническим заданием габариты мини-магнитофона.

В публикуемой ниже статье дается анализ наиболее широко используемых электрических схем различных функциональных узлов мини-магнитофонов, причем некоторые из них представлены в двух вариантах: с применением микросхем и с применением транзисторов.

Транзисторные варианты могут вызвать определенный интерес у радиолюбителей, самостоятельно разрабатывающих мини-магнитофоны или занимающихся ремонтом импортной аппаратуры. В этой аппаратуре, как правило, используются микросхемы, купить которые практически невозможно. Вышедшую из строя микросхему при ремонте, обычно, изымают, а взамен ее устанавливают печатную плату с транзисторным вариантом функционального узла. При этом желательно использовать миниатюрные безвыводные элементы: конденсаторы К10-17-в, К53-26, резисторы Р1-12, СПЗ-28 (так называемые ЧИП-элементы) и миниатюрные транзисторы КТ3129, КТ3130. Однако, поскольку и они в настоящее время дефицитны, можно обойтись обычными транзисторами КТ3102Б (Д, Е) и КТ3107, конденсаторами КМ, резисторами С2-23, С1-4 и другими имеющимися в наличии деталями.

Знакомство с электрическими схемами магнитофонов начнем с рассмотрения функциональных схем магнитофонов, имеющих воспроизводящий или универсальный электрический тракт.

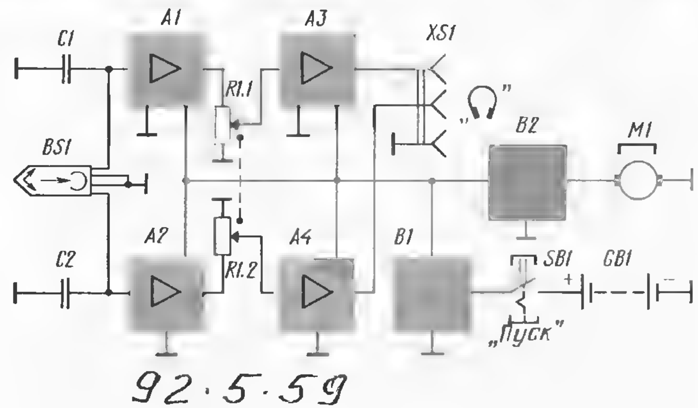


Рис. 1

На рис. 1 представлена структурная схема стереофонического воспроизводящего мини-магнитофона. Схемы правого и левого его каналов абсолютно идентичны, поэтому мы будем рассматривать работу только одного канала.

Через корректирующий контур, образованный индуктивностью головки BS1 и конденсатором С1 и настроенный на верхнюю рабочую частоту мини-магнитофона, сигнал ЗЧ с магнитной головки BS1 поступает на усилитель воспроизведения А1. После необходимого усиления и частотной коррекции он попадает на регулятор громкости R1.1, а затем на телефонный усилитель А3, к выходу которого подключен разъем XS1, предназначенный для подключения стереотелефонов.

Двигатель М1 ЛПМ мини-магнитофона питается от регулятора частоты вращения В2, поддерживающего постоянную частоту вращения при изменении напряжения питания и нагрузки на валу. Вся электронная часть мини-магнитофона питается через устройство автостопа В1, отключающего питание при окончании ленты в кассете.

Более сложное построение имеет мини-магнитофон с функциями записи и воспроизведения. В таких аппаратах необходимы переключатели с многими группами переключения, которые снижают надежность мини-магнитофонов, усложняют разводку их печатных плат, что, в свою очередь ухудшает устойчивость усилительной части магнитофонов и делает их склонными к самовозбуждению. Чтобы этого избежать, конструкторы пошли по пути разработки мини-магнитофонов с электронной коммутацией, в которых используется переключатель с одной группой контактов на размыкание и замыкание.

Принцип действия такой системы коммутации основан на свойствах ОУ увеличивать входное и выходное сопротивления при отключении питания. Реализовать этот принцип позволило использование в качестве коммутаторов питания электронных ключей.

Функциональная схема мини-магнитофона с универсальным усилителем, в котором реализован рассмотренный выше принцип электронной коммутации, показана на рис. 2. В его правой части изображена функциональная схема воспроизводящего мини-магнитофона, имеющего две существенные особенности. Во-первых, минусовая цепь питания усилителя воспроизведения подключается к источнику питания не непосредственно, а через электронный ключ на транзисторе VT5. Во-вторых, общие выводы универсальной магнитной головки BS1 подключаются к обще-

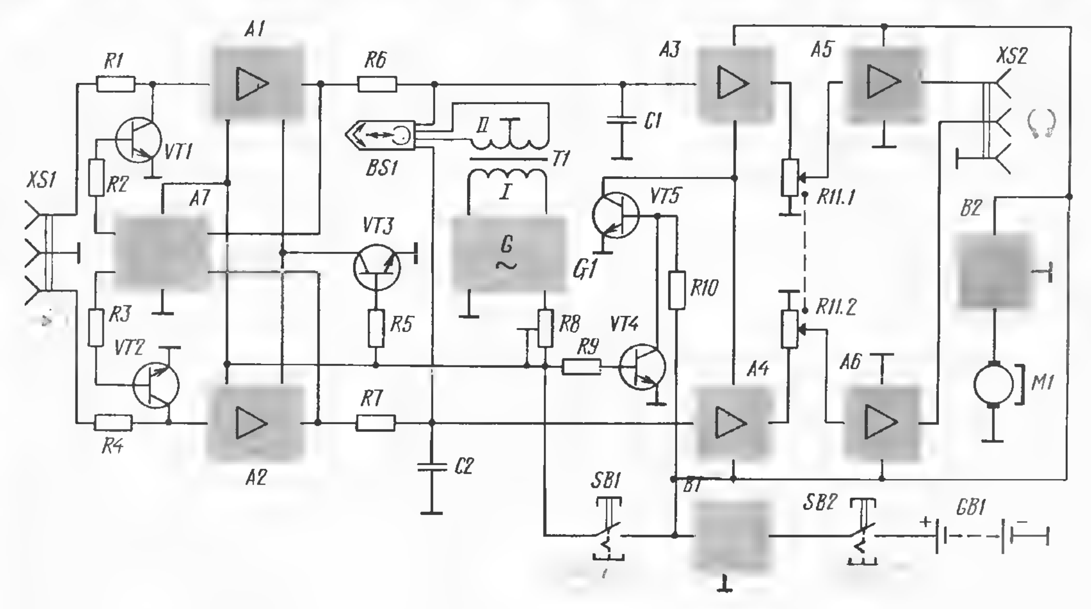


Рис. 2

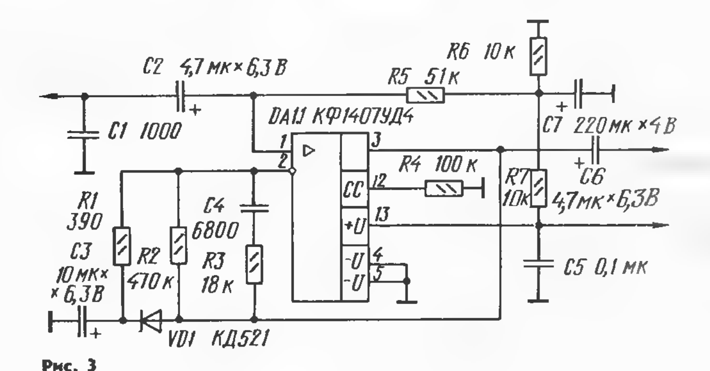


Рис. 3

му проводу мини-магнитофона через вторичную обмотку трансформатора генератора подмагничивания, имеющего малую по сравнению с магнитной головкой индуктивность.

Для включения магнитофона в режим воспроизведения следует нажать на кнопку SB2 («Пуск»). Ее контакты замкнутся, и напряжение питания через устройство автостопа B1 и открытый электронный ключ на транзисторе VT5 поступит на усилитель воспроизведения. Контакты переключателя SB1 в этом режиме будут разомкнуты, питание на усилитель записи и генератор подмагничивания не поступит, а потому выходное сопротивление усилителя записи не будет шунтировать вход усилителя воспроизведения.

Для перевода мини-магнитофона в режим записи нужно нажать на две кнопки SB1 («Запись») и SB2 («Пуск»). При этом электронный ключ на транзисторе VT5 закроется, а на транзисторе VT4 откроется. В результате минусовой провод усилителя воспроизведения окажется отключенным от источника питания. Питание поступит на генератор подмагничивания, а через открывшийся ключ на транзисторе VT3 и на усилитель записи. Ток подмагничивания генератора регулируется подстроечным резистором R8. Конденсаторы C1 и C2 выполняют двойную функцию. При работе магнитофона в режиме воспроизведения они входят в состав контуров, корректирующих АЧХ усилителя на верхней рабочей частоте. В режиме записи через них замыкается протекающий через обмотку магнитной головки ток подмагничивания.

Рассмотрим работу одного из каналов усилителя записи.

С разъема XS1 входной сигнал через резистор R1 поступает на усилитель записи A1 и после необходимого усиления и коррекции АЧХ попадает на обмотку магнитной головки BS1, через которую протекает ток подмагничивания, поступающий на нее через обмотку трансформатора T1 генератора тока подмагничивания G1. Усиленный сигнал с выхода усилителя записи A1 подается также на устройство АРУЗ A7, а после него — на управляемый элемент на транзисторе VT1.

Переход коллектор-эмиттер этого транзистора образует с резистором R1 управляемый делитель напряжения. Работает он следующим образом. При увеличении входного сигнала возрастает сигнал на выходе усилителя записи A1, а значит, и положительное напряжение на базе транзистора VT1. В результате он открывается, сопротивление его коллекторно-эмиттерного перехода падает, коэффициент деления управляемого делителя напряжения возрастает и напряжение на выходе усилителя записи уменьшается.

Стирание фонограмм на магнитной ленте обеспечивает стирающая головка с постоянным многополюсным магнитом (на схеме не показана), что сделано для упрощения конструкции мини-магнитофона и уменьшения тока, потребляемого им в режиме записи. В режиме воспроизведения стирающая головка отводится от ленты механически.

На рис. 3 приведена схема усилителя воспроизведения на одном из четырех входящих в состав микросхемы КФ1407УД4 ОУ DA1.1. Входной сигнал с магнитной головки поступает на неинвертируемый вход ОУ. О назначении конденсатора C1 было рассказано выше. Резисторы R2, R3 и конденсатор C4 включены в цепь ООС. Частотная характеристика усилителя воспроизведения на частотах ниже 100 Гц определяется постоянной времени τ_1, которая равна произведению R2C4, а на частотах выше 1 кГц — постоянной времени τ_2, равной произведению R3C4.

Согласно ГОСТу 24863—87 [1] для кассетных магнитофонов на скорости 4,76 см/с τ_1=3180 мкс, а τ_2 при работе с лентой МЭК I равна 120, а МЭК II и МЭК IV — 70 мкс. В полосе частот 100...1000 Гц АЧХ рассматриваемого усилителя воспроизведения линейна и имеет наклон 6 дБ на октаву.

Несколько слов о назначении других элементов усилителя. Резистор R1 определяет коэффициент усиления в цепи частотно-зависимой ООС, диод VD1 обеспечивает быструю зарядку конденсатора C3 и вхождение усилителя воспроизведения в рабочий режим. Напряжение смещения (равное половине напряжения питания) поступает на неинвертирующий вход ОУ DA1.1 с делителя R6R7 через резистор R5. Резистор R4 определяет потребляемый усилителем ток, от его сопротивления зависит оптимальное соотношение сигнал/шум.

Рассмотренный усилитель может питаться от источника напряжением 2,1...3,3 В, потребляемый им ток составляет 1...2 мА, отношение сигнал/шум (взвешенное значение) равно 58 дБ; коэффициент гармоник не превышает 1 %; выходное напряжение — 25...30 мВ.

В мини-магнитофоне «Электроника М-401 С» такой усилитель воспроизведения работает совместно с телефонным усилителем на микросхеме КФ174УН17. Схема включения и технические характеристики этой микросхемы приведены в [2]. При указанном на рис. 3 напряжении питания телефонный усилитель развивает на стереотелефонах «Электроника ТДС-13-1» максимальную мощность 25 мВт на канал.

На рис. 4 приведена схема трехкаскадного транзисторно-

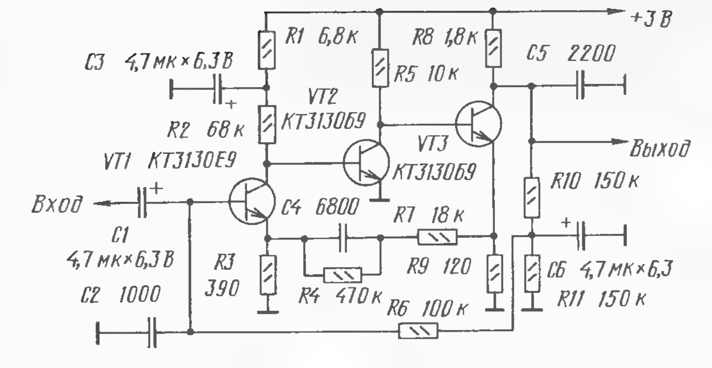


Рис. 4

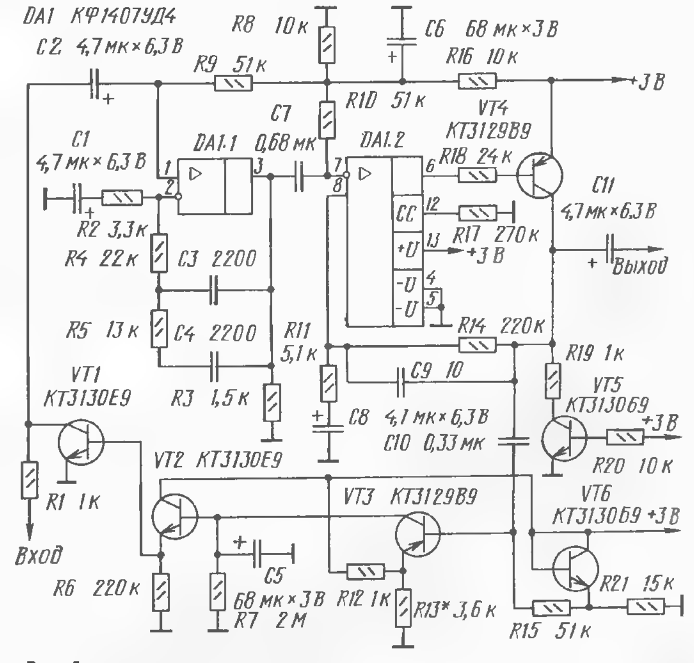


Рис. 5

го усилителя воспроизведения с непосредственными связями [3, 4]. Напряжение питания усилителя — 2,1...3,3 В; потребляемый ток — 2...3 мА; отношение сигнал/шум (взвешенное значение) — 58 дБ; коэффициент гармоник — не более 1 %; выходное напряжение — 300...500 мВ.

Первый каскад усилителя на транзисторе VT1 работает в режиме малых (50 мкА) токов и обеспечивает низкий уровень шума. Два других каскада на транзисторах VT2, VT3 усиливают сигнал до необходимой величины, причем последний транзистор включен по схеме эмиттерного повторителя в цепь частотно-задающей ООС R4R7C4. Жесткая стабилизация параметров усилителя при изменении напряжения питания и температуры окружающей среды достигнута с помощью четырех цепей ООС — R3, R4R7C4, R9 и R6R10R11C6. Режим усилителя воспроизведения стабилизируется также каскадом на транзисторе VT2, переход база — эмиттер которого обеспечивает постоянное напряжение на коллекторе транзистора VT1. Режим усилителя по постоянному току определяется делителем R10R11, с которого через резистор R6 подается смещение на транзистор VT1. Изменения коэффициента усиления можно добиться подбором сопротивлений резисторов R3, R9. Конденсатор C5 обеспечивает спад АЧХ усилителя воспроизведения выше 15 кГц и предотвращает возможность его самовозбуждения.

Надо отметить, что описанный усилитель при включении питания начинает работать с некоторым опозданием (обычно 2...3 с), что связано с необходимостью зарядки конденсатора C1. Если же на место резистора R6 включить магнитную головку, то при включении питания усилитель начинает работать практически мгновенно. В этом случае можно обойтись без конденсатора C1.

На рис. 5 показана схема одного канала усилителя записи мини-магнитофона с системой АРУЗ. Его первые каскады выполнены на двух ОУ (DA1.1 и DA1.2) микросхемы КФ1407УД4. Выходной каскад собран на транзисторе VT4,

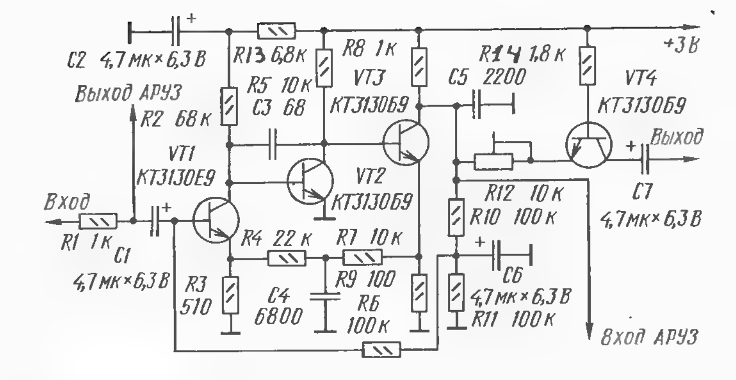


Рис. 6

напряжение питания которого коммутируется ключом на транзисторе VT5. При отключении питания транзистор VT5 закрывается и исключает шунтирование входа усилителя воспроизведения резистором R19 при работе магнитофона в этом режиме.

Система АРУЗ собрана на транзисторах VT1—VT3, VT6. Транзистор VT3 выполняет функции коллекторного детектора. В исходном состоянии он закрыт и потенциал его базы более положителен, чем потенциал эмиттера. Когда же сигнал на выходе усилителя записи увеличится настолько, что достигнет порога срабатывания АРУЗ, транзистор VT3 откроется и начинает заряжаться конденсатор времязадающей цепи C5R7. Транзистор VT2 включен по схеме эмиттерного повторителя, он уменьшает шунтирующее воздействие транзистора VT1 на цепь C5R7. Последний вместе с резистором R1 образует управляемый делитель напряжения, о работе которого уже рассказывалось при анализе функциональной схемы записывающего мини-магнитофона (рис. 2). Открывается транзистор VT1, когда напряжение на конденсаторе C5 достигнет величины 1...1,1 В. Порог срабатывания системы АРУЗ можно регулировать подбором резистора R13. Время срабатывания системы АРУЗ τ_c=R12C5, а время ее восстановления $\tau_в$=R7C5. Транзистор VT6 обеспечивает термокомпенсацию перехода база — эмиттер транзистора VT3.

Рассмотренный усилитель имеет следующие технические характеристики: номинальное входное напряжение — 1, максимальное — 10 мВ; соотношение сигнал/шум (взвешенное значение) — 46 дБ; подъем АЧХ на частоте 12,5 кГц — 12...14 дБ; коэффициент гармоник на частоте 400 Гц при номинальном сигнале — не более 1, при максимальном — не более 3 %; выходное напряжение — 400 мВ; изменение выходного напряжения при увеличении входного напряжения от номинального до максимального значения — не более 3 дБ; время срабатывания АРУЗ — не более 100 мс, время восстановления — 30...60 с; напряжение питания — 2,1...3 В; потребляемый ток — 4...5 мА.

На рис. 6 показана схема транзисторного усилителя записи. Это уже знакомый нам трехкаскадный усилитель с непосредственной связью, АЧХ которого формируется цепью частотно-зависимой ООС R4R7C4. Технические характеристики этого усилителя аналогичны приведенным выше. Конденсатор C3 предотвращает самовозбуждение усилителя и формирует спад его АЧХ на частотах выше 12,5 кГц. Электронный ключ на транзисторе VT4 предотвращает шунтирование усилителем записи усилителя воспроизведения, но включен он не в цепь питания, а в цепь сигнала. При подаче питания на усилитель записи транзистор VT4 открывается. В качестве управляющего напряжения для этого транзистора используется падение напряжения на резисторе R8.

На рис. 7 приведена электрическая схема автостопа, отключающего весь электрический тракт мини-магнитофона от источника питания при

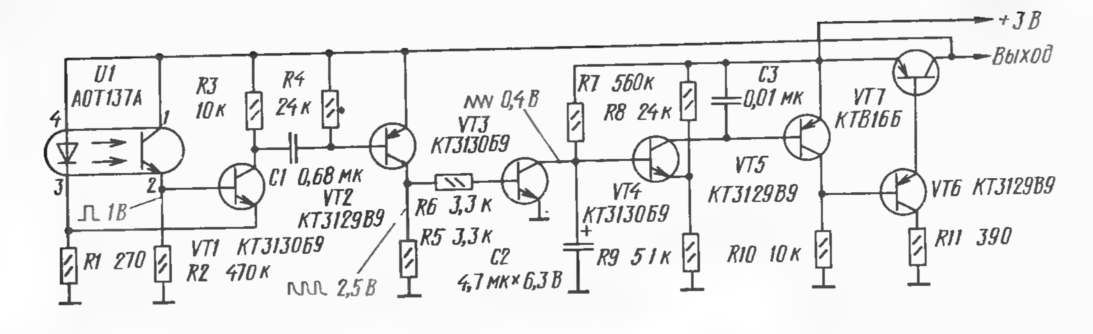


Рис. 7

Рис. 8

окончании ленты в кассете. Функции отключающего элемента выполняет электронный ключ на транзисторе VT7. К этому транзистору предъявляется особое требование — он должен иметь малое (порядка 0,1...0,2 В) напряжение насыщения при токе до 500 мА. К такому типу транзисторов относятся, например, транзисторы КТ816 и КТ6В1.

На транзисторах VT4—VT7 выполнен таймер с временем отключения 4...8 с с момента включения питания. Работает он следующим образом. В момент подачи питания транзисторы VT4 и VT5 закрыты, а VT6 и VT7 открыты и через транзистор VT7 напряжение питания поступает на электрический тракт минимагнитофона. В это же время начинает заряжаться конденсатор С2. По истечении времени, определяемого параметрами цепи R7C2, напряжение на конденсаторе С2 достигает величины, превышающей потенциал эмиттера транзистора VT4 на 0,5...0,6 В. В тот же момент транзисторы VT4, VT5 открываются, а VT6 и VT7 закрываются, размыкая цепь питания минимагнитофона. В таком состоянии узел автостопа может находиться сколь угодно долго, так как времязадающая цепь и транзисторы VT4, VT5 питаются непосредственно от источника питания. Потребляемый от него ток не превышает в это время 2...3 мА.

Из сказанного ясно, что для того, чтобы устройство автостопа не сработало, конденсатор С2 необходимо периодически разряжать. Эту задачу решает ключ на транзисторе VT3. На приемном подкассетном узле ЛПМ минимагнитофона установлен диск, разделенный на отражающие и неотражающие сегменты, напротив которых размещена оптопара U1. Светодиод ее является датчиком, а фототранзистор — приемником инфракрасного излучения. Периодически засвечиваясь и затемняясь сегментами диска, фототранзистор формирует электрические импульсы, которые усиливаются транзисторами VT1, VT2 и управляют работой ключа. При окончании ленты в кассете подкассетный узел и размещенный на нем диск останавливаются и импульсы прекращаются. В результате конденсатор С2 начинает заряжаться и через 4...В с срабатывает автостоп.

По несколько другому принципу работает устройство автостопа, схема которого приведена на рис. 8. По окончании ленты в кассете оно отключает не все питание магнитофона, а только питание двигателя его ЛПМ. При этом автостоп управляет работой регулятора частоты вращения двигателя. Управляющие импульсы формируются здесь так же, как и в рассмотренном выше устройстве автостопа. Импульсы управляют ключом на транзисторе VT2, через который периодически разряжается времязадающий конденсатор С2. Заряжается этот конденсатор при отсутствии импульсов через резистор R6. Через 4...8 с после его зарядки открывается транзистор VT3 и стабилизи-

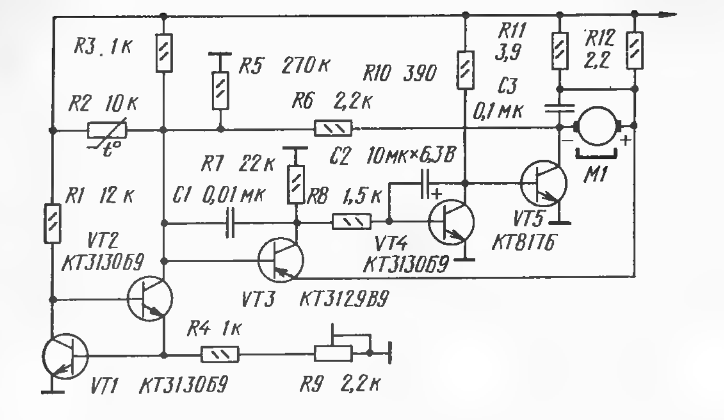


Рис. 9

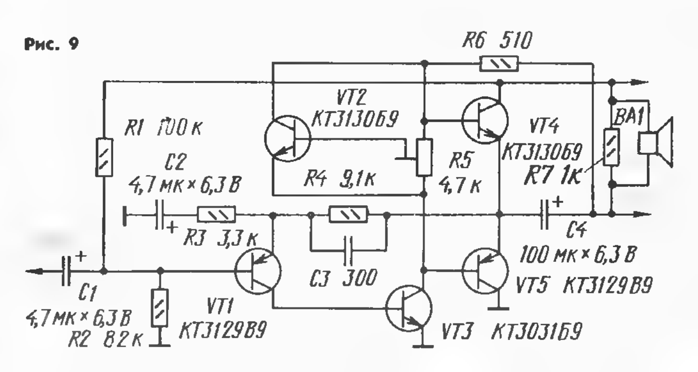


Рис. 10

рованное опорное напряжение с вывода 3 микросхемы DA1 поступает на базу транзистора VT4, который тоже открывается и блокирует управляющее напряжение по выводу 1 (а значит, и выходное по выводу 6) микросхемы DA1. В результате транзистор VT5 закрывается и двигатель останавливается.

Рассматриваемое устройство автостопа позволяет осуществить функцию «Пауза». Ее можно реализовать, подав управляющее напряжение непосредственно на базу транзистора VT4. При этом конденсатор C2 должен быть разряженным, иначе при установке переключателя SA1 в положение «Старт» транзисторы VT3, VT4 окажутся открытыми и, как уже отмечалось выше, двигатель вращаться не будет. По этой причине в режиме «Пауза» открываются переходы база — эмиттер двух транзисторов VT2 и VT4. Первый блокирует конденсатор C2, а второй — управляющий вход (вывод 1) микросхемы DA1.

На этой микросхеме собран регулятор частоты вращения двигателя. В нее входят формирователь опорного напряжения, независящего от изменения напряжения питания и температуры, и устройство сравнения управляющих напряжений.

Опорное напряжение с вывода 3 микросхемы DA1 через резисторы R10, R12 или через резисторы R11, R13 (в зависимости от положения переключателя скорости SA2) подается на первый управляющий вход (вывод 1). Величина напряжения на этом выводе определяет частоту вращения двигателя и устанавливается подстроечными резисторами R12, R13. Выходное напряжение микросхемы управляет работой транзистора VT5, в коллекторную цепь которого включены электродвигатель M1 и резистор R9. Точка соединения двигателя и резистора R9 подключена ко второму управляющему входу микросхемы (вывод 2). Конденсаторы C3, C4 и цепи R14C6, R15C5 предотвращают самовозбуждение регулятора частоты вращения. В работе системы стабилизации оборотов двигателя используется токовый принцип управления. При увеличении нагрузки на валу двигателя его частота вращения падает и ток, протекающий через двигатель, возрастает. Этот ток увеличивает падение напряжения на резисторе R9 и соответственно напряжение на втором управляющем входе микросхемы DA1 (вывод 2). В результате напряжение на ее выходе (вывод 6) растет и открывает транзистор VT5. Напряжение, поступающее на двигатель M1, увеличивается и частота вращения его возрастает до первоначальной величины.

На рис. 9 показана схема транзисторного регулятора частоты вращения, в котором используется тот же токовый принцип управления. В качестве формирователя опорного напряжения служит генератор тока, выполненный на транзисторах VT1, VT2.

Необходимая частота вращения устанавливается резистором R9. Такое устройство стабильно работает только при изменении напряжения питания, при изменении же температуры стабильность нарушается. Поэтому параллельно резистору R3 включен терморезистор R2. Устройство сравнения выполнено на транзисторе VT3. На базу этого транзистора подается управляющее напряжение от источника опорного напряжения, а на эмиттер — управляющее напряжение с резисторов R11, R12, включенных в цепь питания двигателя. Полученный таким образом сигнал управления после усиления транзистором VT4 поступает на регулирующий транзистор VT5, включенный в цепь питания двигателя. При изменении напряжения питания регулятор частоты вращения работает как стабилизатор питания двигателя, поскольку на базу транзистора VT3 поступает напряжение от источника опорного напряжения на транзисторах VT1, VT2. При изменении нагрузки на валу двигателя частота вращения его снижается, увеличивается ток через двигатель и возрастает падение напряжения на резисторах R11, R12. Это напряжение подается в цепь

эмиттера транзистора VT3 и на его коллекторе появляется напряжение, которое закрывает транзистор VT4. В результате открывается транзистор VT5, напряжение на двигателе возрастает и его частота вращения увеличивается до первоначального значения.

На рис. 10 представлена схема транзисторного телефонного усилителя на транзисторах. Вариант телефонного усилителя на микросхеме КФ174УН17, как уже отмечалось выше, описан в [2].

По напряжению сигнал усиливается транзисторами VT1 и VT3. Усилитель мощности выполнен по двухтактной схеме на транзисторах VT4 и VT5. Он обеспечивает работу на стереотелефоны сопротивлением 40 Ом. Резистором R5 устанавливают такой ток покоя выходных транзисторов, при котором отсутствуют искажения типа «ступенька». Транзистор VT2 обеспечивает температурную стабилизацию тока покоя выходных транзисторов. Симметрии выходного сигнала добиваются делителем R1R2. Коэффициент усиления определяется отношением резисторов R4, R3 и равен 3. Описанный усилитель может работать вместе с усилителем воспроизведения, выполненным по схеме, приведенной на рис. 4. Отличительная особенность телефонного усилителя — включение нагрузки в цепь «вольтодобавки», что увеличивает неискаженный выходной сигнал. При этом нагрузка включается параллельно резистору R7. Максимальная мощность усилителя на нагрузке 40 Ом составляет 10...15 мВт.

Схема генератора тока подмагничивания приведена на рис. 11. Основу ее составляет симметричный мультивибратор на транзисторах VT1 и VT2. Нагружен мультивибратор на трансформатор, обмотки которого образуют колебательные контуры, настроенные на частоту генерации. Конденсаторы C1, C2, C3 выполняют функции элементов связи мультивибратора и одновременно являются элементами контура первичной обмотки трансформатора. Частота генерации 50...60 кГц. Первичная обмотка содержит 2×15 витков, а вторичная — 2×150 витков провода ПЭВ-2 0,05. Обмотки намотаны двойным проводом. Каркас с обмотками помещен между двумя ферритовыми чашками М1500НМЗ-2-49-П, после чего чашки склеены и помещены в пермаллоевый экран. Размах (амплитуда) колебаний на вторичной обмотке устанавливается резистором R4, регулирующим напряжение питания мультивибратора.

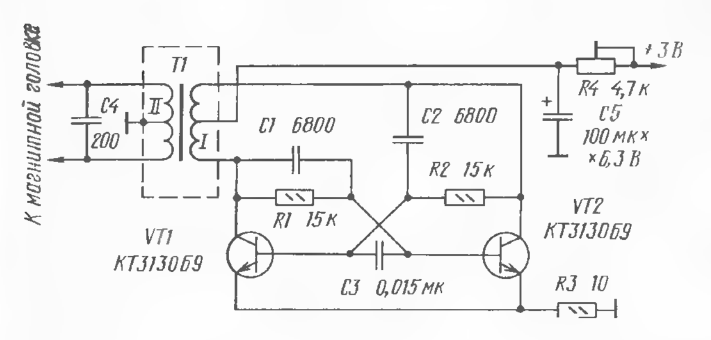


Рис. 11

В. ШАЧНЕВ

г. Зеленоград

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24863—87. — Магнитофоны бытовые. Общие технические условия.

2. Телефонный усилитель ЗЧ КФ174УН17.— Радио, 1990, № 1, с. 75.

3. Блауманн И. Кассетные магнитофоны.— М.: Связь, 1977, с. 55.

4. **Гребен А.** Проектирование аналоговых интегральных схем. М.: Энергия, 1967. с. 166.



ПЕРЕДЕЛКА ЗАЖИМА ЗМ1-1

При налаживании и ремонте электронных устройств, собранных на микросхемах, постоянно возникает необходимость в малогабаритных щупах-зажимах, позволяющих надежно подключать их как к выводам дискретных компонентов (резисторов, конденсаторов и т. д.), так и к выводам микросхемы. Выпускаемые промышленностью зажимы «крокодил» и ЗМ1-1 не позволяют подключить щуп к выводу микросхемы без риска замыкания с соседними ее выводами.

Удобный в работе универсальный щуп-зажим, удовлетворяющий требованиям надежного соединения, можно изготовить из зажима ЗМ1-1 путем замены пластины-фиксатора проволочным захватом, выполненным из первой струны гитары. Для переделки надо нажать на кнопку зажима и выпрямить рабочий конец пластины, после чего пластину вынуть из корпуса. Хвостовик пластины укорачивают на 15 мм со стороны рабочего конца, а на пластмассовом корпусе срезают выступ зажима (рис. 1).

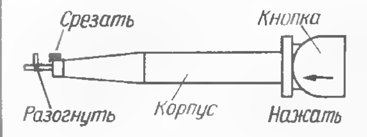


Рис. 1

Пружина
Пластина
Паять

Рис. 2

Из струны выгибают проволочный захват и укрепляют его на пластине пайкой. Форма захвата показана на рис. 2. После этого надевают на пластину пружину и собирают зажим. В заключение нажимают на кнопку и выступающим концам захвата придают такую форму, чтобы при отпускании кнопки концы захвата сходились, охватывая вывод детали. Гибкий проводник припаивают на прежнее место.

Длительная практика пользования переделанным зажимом показала, что он надежен и удобен в работе.

М. ТОМЧИН,
В. УРУМБЕГЛИКОВ

г. Днепропетровск

ДОРАБОТКА СВЕТОДИОДА

Часто при изготовлении линейных шкал (индикаторов уровня сигнала, например) и других световых табло требуются мнемонические светодиодные индикаторы с прямоугольной формой поверхности свечения серии КИПМО. Однако в продаже они пока бывают редко.

Выходом из положения может служить переделка светодиодов АЛ307АМ и им подобных в мнемонические светодиодные индикаторы прямоугольной формы. Если посмотреть сквозь прозрачный корпус на «внутренности» светодиода, легко видеть, что вывод - кристаллодержатель, кристалл и второй вывод образуют плоскую конструкцию. Это позволяет спилить надфилем часть пластмассы корпуса с боков и сверху, придав ему прямоугольную форму. После обточки корпуса его боковые грани необходимо покрыть светонепроницаемой краской.

При обточке корпуса не следует делать светодиод слишком тонким, чтобы не вывести прибор из строя.

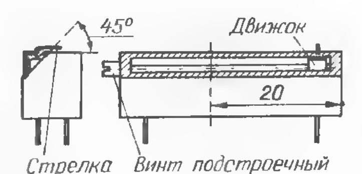
С. СИМАКОВ

г. Раздан
Армянской ССР

ШКАЛА МИНИАТЮРНОГО ПРИЕМНИКА

При отсутствии малогабаритного резистора, используемого в миниатюрных КВ и УКВ приемниках в качестве элемента настройки (с помощью варикапных матриц), предлагаю переделать подстроечный резистор из серии СП5-14. Переделка несложна и заключается в стачивании продольного ребра его корпуса до появления щели.

Для этого сначала винт подстроечника резистора вращают по часовой стрелке до



упора. Затем надфилем стачивают верхнее ребро корпуса, как показано на рисунке, на расстояние 20 мм, считая от дальнего от винта торца. Затем винт вращают до упора в обратную сторону стрелки и стачивают оставшуюся часть ребра. Скальпелем или лезвием острого ножа срезают заусеницы на краю образовавшейся щели.

На пластмассовый движок резистора черной и белой краской наносят стрелку. Можно паяльником вплавить в движок на глубину 2 мм стрелку из проволоки диаметром 0,8 и длиной 9 мм. На верхнюю грань корпуса резистора можно краской нанести деления шкалы. На выступающую часть подстроечного винта следует припаять или приклеить ручку управления.

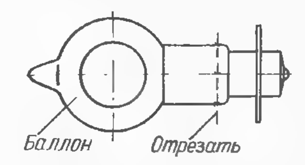
Ввиду того, что резистор многооборотный, точность настройки на принимаемую станцию получается очень высокой. Единственный недостаток такого резистора — малая пылезащищенность, но его легко устранить, поместив плату устройства вместе с резистором в закрытый корпус.

Д. КОРОТКОВ

г. Ленинград

САМОДЕЛЬНЫЕ СОФИТЫ ДЛЯ ЭКРАНА СДУ

Из перегоревших ламп КЗ-8-50 от кинопроекторов («Волна» и др.) можно изготовить очень эффективные миниатюрные софиты для экранного устройства светодинамической установки (СДУ). Баллон этих проекторных ламп оснащен отражательным зеркальным покрытием и линзой, что делает их очень удобными для вторичного использования в самодельных светоустройствах.



Цоколь лампы КЗ-8-50 вместе с арматурой перегоревшей спирали удаляют (см. рис.), а внутри баллона закрепляют миниатюрную лампу — и осветитель готов. Расстояние от осветителя до экрана 200...300 мм. Положение лампы в баллоне надо определить экспериментально по форме луча и размерам светового пятна на экране.

Описанная конструкция осветителя позволяет свести к минимуму потери света. Если предусмотреть в экранном устройстве простой механизм перемещения лампы в баллоне относительно отражателя и линзы, можно в широких пределах изменять и направление, и фокусировку луча. Это позволит получить на экране разнообразные световые эффекты.

А. СИНЯКИН

г. Рубежное
Луганской обл.



В ПОМОЩЬ

ДВУХТОНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК

Его можно собрать всего на одной интегральной микросхеме и одном транзисторе (рис. 1), а в качестве излучателя BF1 использовать капсюль типа ТА-4. Особенность этого капсюля в том, что он обладает резонансной частотой, на которой громкость звука резко возрастает. Поэтому при подведении к капсюл. даже слабого сигнала такой частоты можно добиться звука, хорошо слышимого в квартире.

На микросхеме К176ИЕ5 собран двухтональный генератор [1]. Основная частота его зависит от сопротивления резистора R3 и емкости конденсатора C1, а глубина модуляции — от сопротивления резистора R1. Транзисторный каскад выполняет роль усилителя мощности, необходимого для согласования высокоомного выхода микросхемы со сравнительно низкоомной нагрузкой — капсюлем BF1.

Питается звонок от несколько необычного выпрямителя, в который входят ограничительный резистор R4, выпрямительный диод VD1, стабилитрон VD2, световой индикатор — светодиод HL1, накопительный конденсатор C2. Пока не нажата звонковая кнопка SB1, конденсатор оказывается заряженным до напряжения, равного сумме напряжения стабилизации стабилитрона и падения напряжения на зажженном светодиоде. В данном случае конденсатор становится аккумулятором электроэнергии.

Когда нажимают кнопку SB1, напряжение с конденсатора подается на двухтональный генератор и усилитель мощности. Из капсюля раздается звук, продолжительность которого зависит от емкости конденсатора C2. После отпускания кнопки конденсатор начинает заряжаться вновь, на что уходит несколько секунд. Причем светодиод в начальный момент погашен и начинает светиться лишь тогда, когда напряжение на конденсаторе достигает напряжения стабилизации стабилитрона и через него течет ток.

Резистор R4 может быть МЛТ-0,5, остальные — МЛТ-0,125; конденсатор C1 — КМ-6 или другой малогабаритный, C2 — К50-6; стабилитрон — любой с током стабилизации не менее 10 мА и напряжением стабилизации, не превышающем в сумме с падением напряжения на светодиоде допустимого напряжения питания микросхемы, но не менее 5 В. Выпрямительным (VD1) может быть любой диод, выдерживающий выпрямленный ток не менее 10 мА и обратное напряжение не ниже 300 В.

Детали звонка монтируют на плате (рис. 2) из фольгирован-

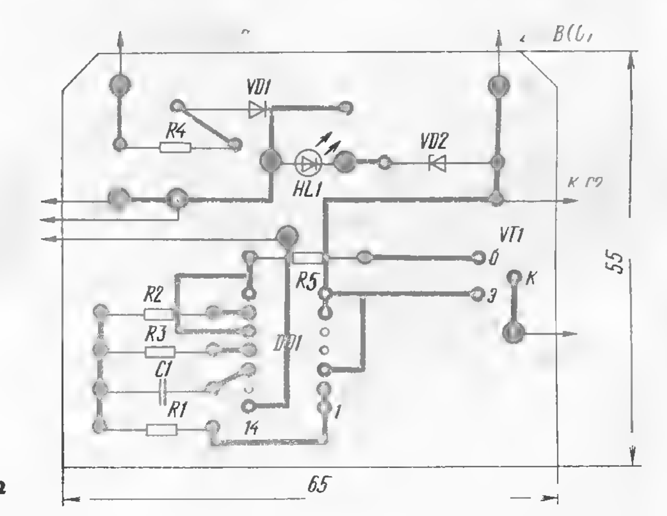


Рис. 1

Рис. 2

ного стеклотекстолита, которую затем укрепляют в небольшом корпусе, например в пластмассовой мыльнице (рис. 3). В крышке корпуса сверлят отверстия напротив излучателя капсюля и отверстие напротив светодиода.

При налаживании звонка сначала отключают резистор R1 и подбором резистора R3 (для этой цели желательно временно заменить его переменным резистором сопротивлением 510 кОм) добиваются наибольшей громкости звучания капсюля (конечно, при замкнутых контактах кнопки SB1). После этого подключают резистор R1 и его подбором (если это понадобится) устанавливают желаемую глубину модуляции, иначе говоря — звучания второго тона.

Как при налаживании, так и окончательном монтаже звонка следите за соблюдением фазировки подключения проводов звонка к осветительной сети. Кроме того, строго соблюдайте правила электробезопасности (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).

Вместо генератора на микросхеме К176ИЕ5 к источнику питания можно подключить другой, например, собранный на микросхеме К176ЛА7 многоголосный имитатор звука [2]. В нем замыкают входные гнезда XS1, XS2 и вместо динамической головки BA1 устанавливают указанный выше (или аналогичный) капсюль. Временно заменив резистор R3 переменным, как и для описанного генератора, подбирают частоту основного сигнала под резонансную частоту капсюля.

А. ЗАРУБИН

г. Каратау
Джамбульской обл.

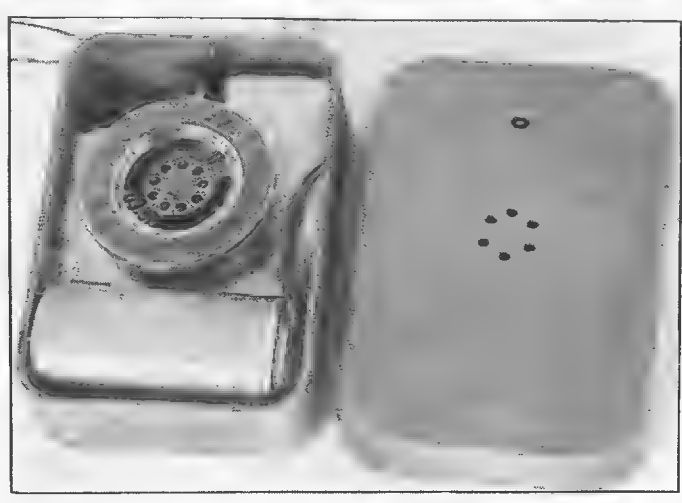


Рис. 3

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В., Лещинский И., Иванов А.** RC-генератор на К176ИЕ5.— Радио, 1987, № 10, с. 45
2. **Холодов М.** Многоголосный имитатор звуков.— Радио, 1987, № 7, с. 34.

РАДИОКРУЖКУ

КОМБИНИРОВАННЫЙ ГЕНЕРАТОР

С помощью этого сравнительно простого прибора удастся проверять каскады усилителей ЗЧ и РЧ самодельных и промышленных радиоприемников, работающих в диапазонах СВ и ДВ. Частотный диапазон генератора лежит в пределах 0,15... 1,6 МГц, генерируемые колебания могут быть как синусоидальной, так и прямоугольной формы. Кроме того, генератор выдает сигнал частотой 1 кГц также синусоидальной и прямоугольной формы. При желании колебаниями ЗЧ можно промодулировать сигнал генератора РЧ.

Возможность снимать с генератора сигналы ЗЧ и РЧ разной формы, а также амплитудой от нескольких милливольт до нескольких вольт, позволяет пользоваться им, кроме проверки и настройки радиоприемников, для контроля работы и поиска неисправностей в различных устройствах на транзисторах, аналоговых и цифровых микросхемах.

Схема генератора приведена на рис. 4. В нем всего одна микросхема. На ее логическом элементе DD1.1 выполнен генератор ЗЧ. Колебания образуются благодаря введению между входом и выходом элемента цепи обратной связи из резистора R3 первичной обмотки трансформатора T1 и конденсаторов C1, C2. В результате элемент выходит на линейный участок так называемой передаточной характеристики и каскад самовозбуждается. Частота генерируемых колебаний зависит от емкости конденсатора C1 и индуктивности обмотки трансформатора.

Со вторичной обмотки трансформатора колебания синусоидальной формы поступают на делитель напряжения из резисторов R1 и R2, а с движка резистора R2 (им регулируют амплитуду выходного сигнала) подаются на выходное гнездо XS4.

К генератору ЗЧ подключен согласующий каскад на элементе DD1.2, на выходе которого также формируется сигнал ЗЧ, но прямоугольной формы и амплитудой около 9 В. Этот сигнал поступает на выходное гнездо XS1.

Генератор колебаний РЧ собран на логическом элементе DD1.3 по такой же схеме, что и генератор ЗЧ. В качестве частотозадающих цепей здесь используются катушка индуктивности L1 (либо L3) и сдвоенный конденсатор переменной емкости C3. Весь диапазон генератора РЧ разбит на два поддиапазона: 0,15...0,5 МГц и 0,5...1,6 МГц. Тот или иной под-

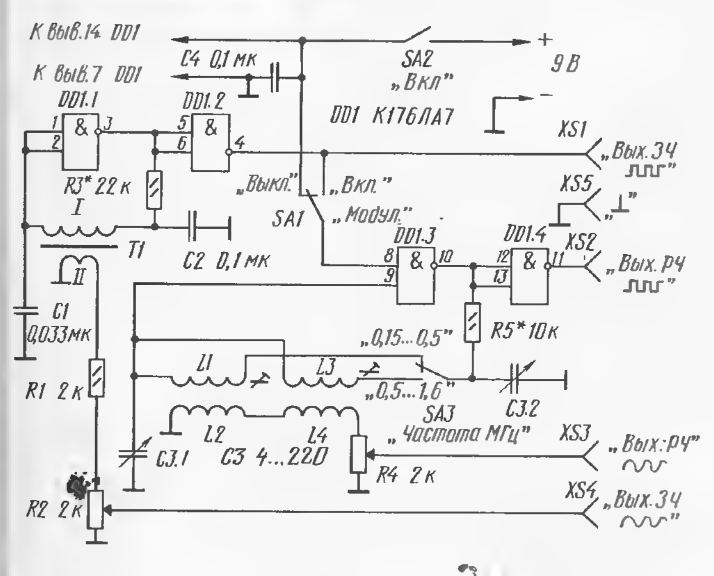


Рис. 4

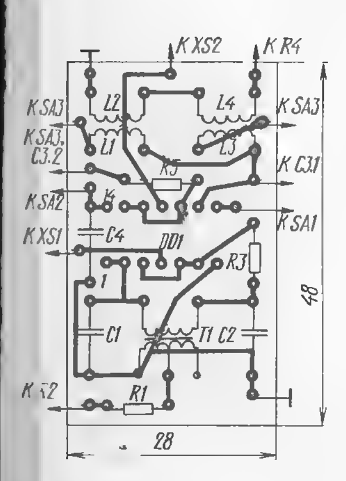


Рис. 5

диапазон устанавливают переключателем SA3, а частоту изменяют плавно конденсатором переменной емкости. Амплитуду сигнала синусоидальной формы, снимаемого с кутушек L2 и L4 и подаваемого на гнездо XS3, можно изменять переменным резистором R4.

Каскад на элементе DD1.4, как и в предыдущем генераторе аналогичный каскад, формирует прямоугольные импульсы, поступающие на выходное гнездо XS2.

Чтобы сигнал РЧ промодулировать сигналом ЗЧ, нужно установить переключатель SA1 «Модуляция» в положение «Вкл.». Тогда сигнал с выхода генератора ЗЧ (точнее с выхода согласующего каскада) будет поступать на один из входов элемента DD1.3 и периодически (с частотой следования импульсов ЗЧ) разрешать или запрещать работу генератора РЧ, обеспечивая тем самым амплитудную модуляцию колебаний РЧ.

Питается генератор от источника напряжением 9 В — от батареи «Крона» либо от двух батарей 3336, соединенных последовательно. Питание подается на генератор выключателем SA2.

Кроме указанной на рис. 4, в генераторе можно применить микросхемы К176ЛА7, К561ЛА7, К564ЛА7. Подойдет и микросхема К561ЛЕ5 или К564ЛЕ5, но для нормальной работы каскада на элементе DD1.3 левый по схеме контакт переключателя SA1 должен быть соединен не с плюсовым, а с минусовым («общим») проводом питания. Конденсатор переменной емкости — типов КПТМ, КПЕ или другой малогабаритный с указанными на схеме или большими пределами изменения емкости; остальные конденсаторы могут быть КЛС, КМ, МБМ. Переменные резисторы R2, R4 — типа СПО или СП, постоянные — МЛТ-0,125. Трансформатор T1 — унифицированный выходной трансформатор (в качестве обмотки I используется половина первичной обмотки) от малогабаритного транзисторного радиоприемника.

Катушки намотаны на двух каркасах контурных катушек ПЧ радиоприемников «Сокол», «Соната» либо на других малогабаритных каркасах с подстроечником из феррита. Катушки L1 и L2 намотаны на одном каркасе и содержат 490 и 40 витков соответственно провода ПЭВ-1 0,06. Катушки L3 и L4 намотаны на другом каркасе и содержат соответственно 240 и 22 витка провода ПЭВ-1 0,1.

Часть деталей генератора монтируют на плате (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита. Плату с источником питания укрепляют внутри корпуса подходящих габаритов. На лицевой стенке корпуса крепят переменные резисторы и конденсатор, выключатель питания и переключатели рода работы, а на боковой (можно и на лицевой) — гнезда XS1—XS5.

Если ошибок в монтаже нет, генератор начинает работать сразу после подачи питания. Контролировать его работу лучше всего с помощью осциллографа, подключаемого сначала к гнездам XS5 («земляной» щуп) и XS4 (входной щуп), а затем — к гнездам XS5 и XS3. Подбором резисторов R3 и R5 добиваются устойчивой генерации и неискаженной синусоиды (для генератора РЧ — во всем диапазоне частот).

Остается проверить с помощью частотомера или образцового генератора границы поддиапазонов, установить их с помощью подстроечников катушек, а затем отградуировать шкалу конденсатора переменной емкости.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск

После публикации статьи Б. Сергеева «Простые цветомузыкальные приставки» в «Радио», 1990, № 8, с. 78—84, редакция получила немало писем с просьбой опубликовать описание более сложной приставки с экраном больших размеров и несколько иным управлением освещением экрана, способным создавать разнообразные световые конфигурации в такт с воспроизводимым музыкальным произведением.
Выполняя просьбы читателей, публикуем описание конструкции приставки, разработанной запорожским радиолюбителем Владимиром Демьянцем.

ТРЕХКАНАЛЬНАЯ ЦМП С КОМПРЕССОРАМИ

Принцип действия предлагаемой приставки несколько отличается от подобных устройств. Хотя в ней по-прежнему частотный диапазон подводимых сигналов ЗЧ разделен на три участка, на каждый из которых «настроен» свой цветовой канал, лампы каналов, соединенные в гирлянды, вспыхивают поэтапно — в зависимости от уровня входного сигнала. Поэтому изменяется не просто интенсивность освещения экрана приставки, а и площадь освещаемого участка. В результате на экране «рисуются» самые разнообразные конфигурации цветовых сочетаний. Как показала практика, эстетическое восприятие цветового сопровождения музыкальных произведений при такой работе приставки повышается.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 1. В ней предварительный усилитель ЗЧ и три активных фильтра: низших (НЧ), средних (СЧ) и высших (ВЧ) частот. После каждого фильтра следует так называемый компрессор, «сжимающий» динамический диапазон воспроизводимого звукового сигнала, а после него — усилитель напряжения, управляющий работой осветительных ламп экрана.

Предварительный усилитель, рассчитанный на работу от сигнала, снимаемого с линейного выхода моно- или стереофонического магнитофона либо электрофона, собран на транзисторах VT1 и VT2. Входной сигнал поступает через разъем XS1 и резисторы R1, R2 (они позволяют смешивать сигналы левого и правого каналов, поступающие со стереофонического звуковоспроизводящего устройства) на общий регулятор чувствительности — переменный резистор R3.

Для увеличения входного сопротивления приставки первый каскад усилителя выполнен на полевом транзисторе VT1 по схеме с общим истоком. Резистором R5 задается нужный рабочий режим транзистора. Конденсатор C1 шунтирует этот резистор по переменному току, чтобы коэффициент усиления каскада по напряжению не снизился.

Далее сигнал подается через разделительный конденсатор C2 на вход эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе VT2. Он обладает сравнительно большим входным сопротивлением и низким выходным, что необходимо для лучшего согласования входного каскада с каналами разделения сигналов по частоте. Режим работы каскада задается резисторами R6—R8.

С резистора R8 усиленный по току и напряжению сигнал поступает через разделительный конденсатор C3 на входы активных фильтров, выполненных на составных транзисторах VT3VT4, VT6VT7 и VT9VT10. Как известно, составной транзистор обладает высоким коэффициентом передачи (примерно равным произведению коэффициентов передачи обоих транзисторов), а значит, большим входным сопротивлением. Это обстоятельство позволяет получить достаточно крутой спад усиления фильтров вне полосы пропускания.

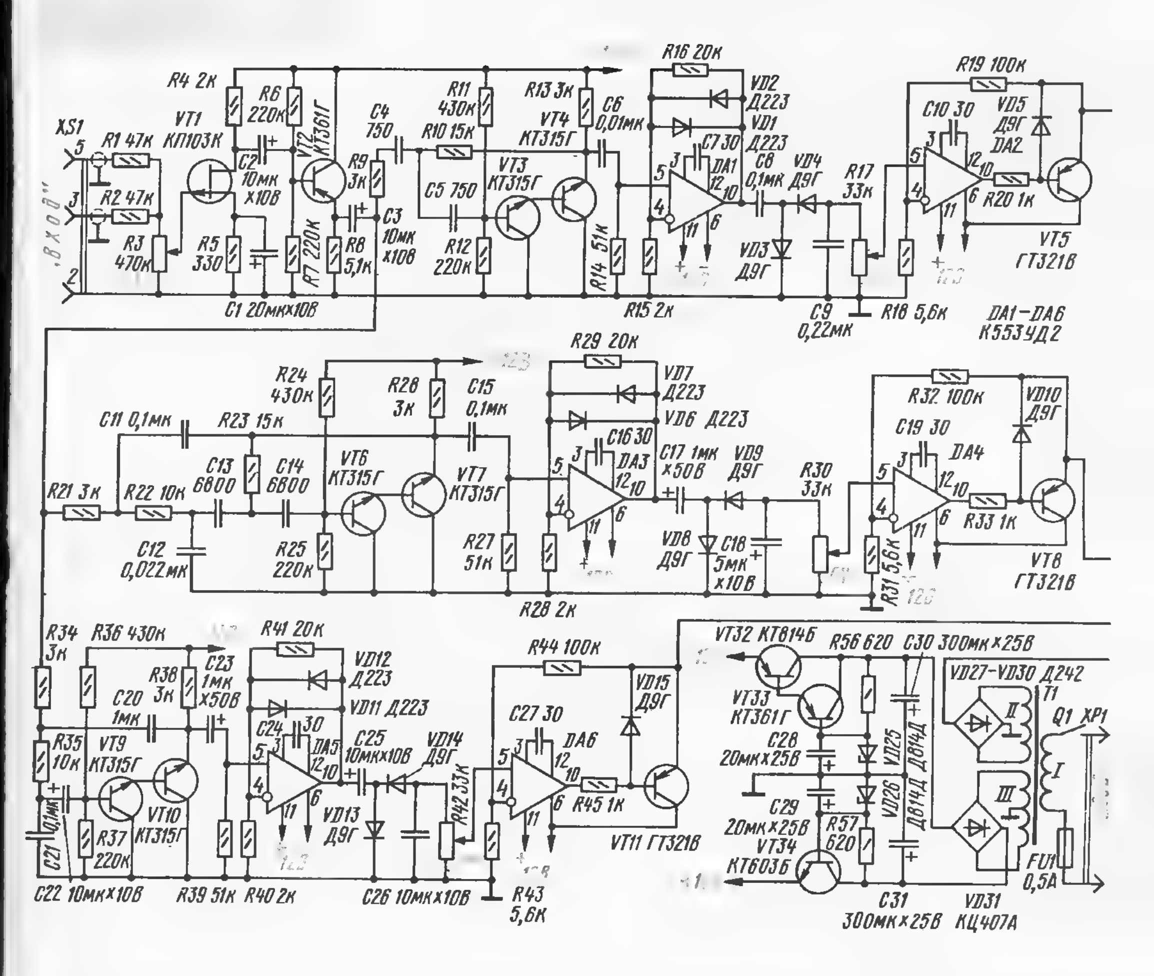
На составном транзисторе VT3VT4 собран фильтр ВЧ, который пропускает сигналы частотой более 2000 Гц. Частота среза задается номиналами цепочки C4C5R10. Фильтр СЧ на транзисторе VT6VT7 пропускает сигналы частотой 200...2000 Гц. Нижнюю частоту среза определяют конденсаторы C13, C14 и резистор R23, а верхнюю — конденсаторы C11, C12 и резисторы R21, R22. Фильтр НЧ выполнен на транзисторе VT9VT10, он пропускает сигналы частотой до 200 Гц. Частоту среза задают конденсаторы C20, C21 и резисторы R34, R35.

Для согласования динамического диапазона сигнала ЗЧ (около 40 дБ) с диапазоном изменения яркости ламп освещения экрана (примерно 20 дБ) после каждого активного фильтра стоит компрессор. Он представляет собой усилитель напряжения (на операционных усилителях DA1, DA3, DA5) с логарифмической характеристикой, определяемой нелинейностью вольт-амперных характеристик двух диодов (VD1, VD2; VD6, VD7; VD11, VD12), включенных встречно-параллельно в цепи обратной связи. Максимальный коэффициент передачи компрессора, скажем, на микросхеме DA1, определяется отношением сопротивлений резисторов R16 и R15 — оно соответствует сжатию динамического диапазона сигнала ЗЧ приблизительно на 20 дБ (10 раз) при изменении сигнала на входе компрессора от 5 до 500 мВ (100 раз).

Сигналы с выходов компрессоров поступают через разделительные конденсаторы (C8, C17, C25) на выпрямители, собранные на диодах (VD3, VD4; VD8. VD9; VD13, VD14) по схеме удвоения напряжения. Конденсаторы C9, C18, C26 служат для сглаживания пульсаций выпрямленных напряжений, выделяющихся на соответствующих переменных резисторах (R17, R30, R42). С движков резисторов нужный уровень выходного напряжения выпрямителей подается на

полупроводникового диода открываться при определенном напряжении между анодом и катодом. Так, у германиевых диодов это напряжение составляет 0,2...0,4 В, у кремниевых — 0,6...0,8 В.

Работает пороговое устройство так. Когда напряжение на входе узла А1 возрастает примерно до 0,4 В, открывается ключ, выполненный на составном транзисторе VT12VT22 и зажигаются лампы EL1, EL12. Дальнейшее повышение напряжения приводит к открыванию диода VD16,



усилители, каждый из которых состоит из двух каскадов — на операционном усилителе (DA2, DA4, DA6) и на транзисторе (VT5, VT8, VT11). Общий коэффициент усиления такого узла определяется отношением сопротивлений резисторов, (например, R19 и R18) в цепи обратной связи. Диод (например VD5), шунтирующий эмиттерный переход транзистора, замыкает цепь обратной связи операционного усилителя.

Усиленные сигналы поступают на выходные устройства А1—А3, собранные по одинаковым схемам. На рис. 1 раскрыта лишь схема узла А1 канала высших частот. На его входе, куда поступает сигнал с эмиттера транзистора VT5, находится пороговое устройство, собранное на диодах VD16—VD24. Работа его основана на свойстве

а значит, и ключа на транзисторе VT13VT23. Вспыхивают лампы EL2, EL13. Если напряжение продолжает увеличиваться, открывается диод VD17, ключ на транзисторе VT14VT24 и т. д. Иначе говоря, чем больше управляющий сигнал, тем большее число ламп канала зажигается. Лампы же EL11, EL22 горят постоянно и предназначены для начальной подсветки экрана.

Питается приставка от блока, содержащего трансформатор Т1, два мостовых выпрямителя и два стабилизатора. Для питания ламп накаливания экрана служит выпрямительный мост на диодах VD27—VD30. Выпрямительный мост VD31 используется для питания компенсационных стабилизаторов напряжения, один из которых выполнен на транзисторах VT32—VT34

и стабилитроне VD25, а другой — на транзисторе VT34 и стабилитроне VD26. В итоге получается двуполярное напряжение, необходимое для работы операционных усилителей. Поскольку потребляемый ток по цепи источника — 12 В значительно превышает ток, потребляемый от второго источника, в качестве регулирующего в нем использован составной транзистор (VT32VT33).

В приставке использованы постоянные резисторы МЛТ-0,25 (R56 и R57) и МЛТ-0,125 (остальные), переменные резисторы могут быть СП-I или другие аналогичные. Оксидные конденсаторы — К52-2 (С28—С31) и К50-6 (остальные), другие постоянные конденсаторы могут быть серий КТ, КЛС, КМ, К73. Вместо К553УД2 можно использовать К553УД1А или аналогичные операционные усилители, например, серий К140, К153 с напряжением питания ±12...15 В. Вместо транзисторов МП26Б подойдут любые из серий МП39—МП42; вместо КТ315Г — КТ315Б и КТ315Е; вместо КТ361Г — КТ361Б и КТ361Е; вместо ГТ403Б — любые из серий ГТ403, П213, П214; вместо ГТ321В — любые из серий ГТ402, КТ501, КТ502; вместо КП103К — КП103Л, КП103М. Диоды Д223 допустимо заменить любыми из серий Д220, КД521; Д9Г — любыми из серии Д9; Д242 — любыми другими с допустимым выпрямленным током 10 А. Мощные диоды следует разместить на радиаторах общей площадью по 40...50 см^2, изготовленных из листовой меди или латуни толщиной 2...3 мм.

Трансформатор питания может быть готовым мощностью 60...70 Вт. Его обмотка II должна быть рассчитана на напряжение 8 В при токе нагрузки 8А, а обмотка III — на напряжение 30 В (между крайними выводами) при токе нагрузки до 0,5 А. Самодельный трансформатор допустимо

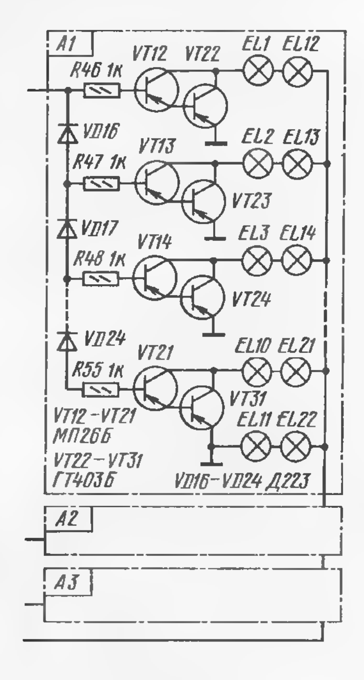


Рис. 1

Рис. 2

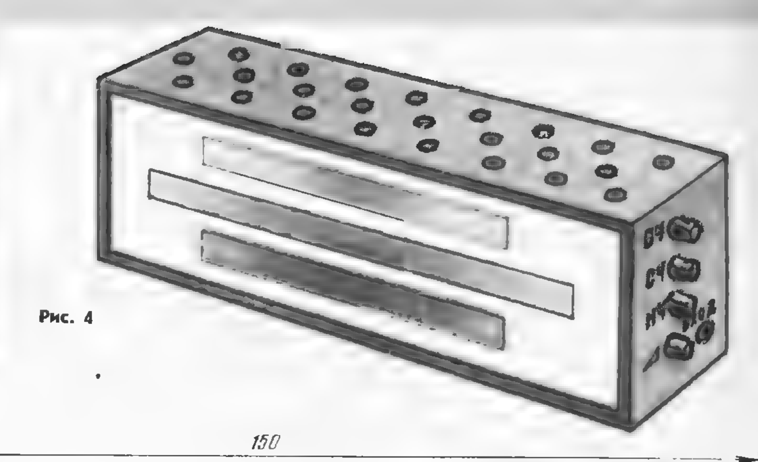


Рис. 4

Рис. 3

намотать на магнитопроводе ШЛ20×32. Обмотка I должна содержать 1200 витков провода ПЭВ-1 0,41, обмотка II — 46 витков ПЭВ-1 0,8, обмотка III — 174 витка с отводом от середины провода ПЭВ-1 0,51.

Все лампы накаливания — на напряжение 3,5 В и ток 0,26 А.

Часть деталей узлов A1—A3 смонтирована на трех отдельных платах (рис. 2) из одностороннего фольгированного материала, а бо́льшая часть деталей усилителей, активных фильтров и блока питания размещена на общей плате (рис. 3) из такого же материала.

Трансформатор питания, мощные диоды и платы укреплены в корпусе размерами 560×220×140 мм (рис. 4), каркас которого изготовлен из металлических уголков 20×20 мм и обшит текстолитом толщиной 5 мм, кроме лицевой панели — она выполнена из матового органического стекла. В верхней стенке корпуса просверлены вентиляционные отверстия.

EL21 EL20 EL13 EL12 EL22 EL11 EL1 EL2 EL9 EL10
Канал ВЧ
EL13 EL12 EL22 EL11 EL1 EL2 EL9 EL10
Канал СЧ
EL13 EL12 EL22 EL11 EL1 EL2
Канал НЧ

Рис. 5

На расстоянии примерно 20 мм от лицевой панели-экрана расположена панель из стеклотекстолита, в которой закреплены лампы накаливания — они расположены в соответствии с рис. 5. В верхнем ряду расположены лампы канала ВЧ, окрашенные в желтый и оранжевый цвета, в среднем ряду — лампы канала СЧ (зеленый и салатовый цвета), в нижнем ряду — лампы канала НЧ (красный и малиновый цвета).

Таким образом, образуются три цветные полосы, «разгорающиеся» от середины экрана. При изменении уровня сигнала воспроизводимого музыкального произведения изменяется ширина светящихся полос и их число — в зависимости от частотного спектра сигнала.

Для получения на экране более сложных фигур (окружностей, прямоугольников, звезд и т. д.), придется увеличить число ламп накаливания в каждом канале, соответственно разместив их на панели за экраном. Возможно увеличение размеров экрана и применение более мощных ламп, даже на напряжение 220 В. В этом варианте целесообразнее применить вместо транзисторных тринисторные ключи для управления зажиганием ламп.

Во время работы приставки наиболее приятное освещение экрана подбирают переменными резисторами чувствительности по каналам и общей чувствительности.

г. Запорожье **В. ДЕМЬЯНЕЦ**

Доработка радиоконструктора «ЮНИОР-1»



Всем хорош этот радиоконструктор, о котором сообщалось в «Радио», 1989, № 6, с. 54,— прост по конструкции, относительно недорогой, комплектуется корпусом и выносными акустическими системами. Но ему присущи и недостатки — отсутствие блока питания и пикового индикатора мощности, позволяющего предупредить выход из строя динамических головок акустических систем при подаче на вход усилителя сигнала повышенной амплитуды, например, с линейного выхода плеера. Поэтому, приобретя этот набор-радиоконструктор и проверив его в действии, я решил дополнить усилитель указанными устройствами.

Блок питания. Это, пожалуй, первая необходимая для усилителя конструкция, тем более, что место для ее размещения внутри корпуса есть.

Схема возможного блока питания приведена на рис. 1. Через выключатель Q1 сетевое напряжение подается на обмотку I трансформатора T1. Снимаемое с обмотки II напряжение поступает на диодный мост VD1. Выпрямленное им напряжение фильтруется конденсаторами C1, C2 и подается на интегральный стабилизатор DA1 с номинальным напряжением стабилизации 12 В. Выходное напряжение стабилизатора сглаживается конденсаторами C3, C4 и подается на цепи питания усилителя. Конденсаторы C2 и C4, шунтирующие оксидные конденсаторы, предназначены для сглаживания высокочастотных составляющих выпрямленного напряжения. Для индикации работы блока питания к выходу стабилизатора подключена цепочка из ограничительного резистора и светодиода HL1 — при включении блока питания в сеть он начинает светиться (если, конечно, исправны предохранитель FU1, выпрямитель и стабилизатор).

Конденсаторы C1 и C3 взяты типа К50-35, а C2 и C4 могут быть КМ-5, КМ-6. Резистор R1 (МЛТ-0,125) и светодиод — детали радиоконструктора. Диодный блок КЦ405Г может быть заменен другим из этой серии или четырьмя малогабаритными диодами, рассчитанными на выпрямленный ток не менее 300 мА и обратное напряжение не ниже 50 В. Интегральный стабилизатор КР142ЕН8Б допустимо заменить на КР142ЕН5А или КР142ЕН5В с напряжением стабилизации 5 В, если между выводом 3 стабилизатора и общим проводом включить стаби-

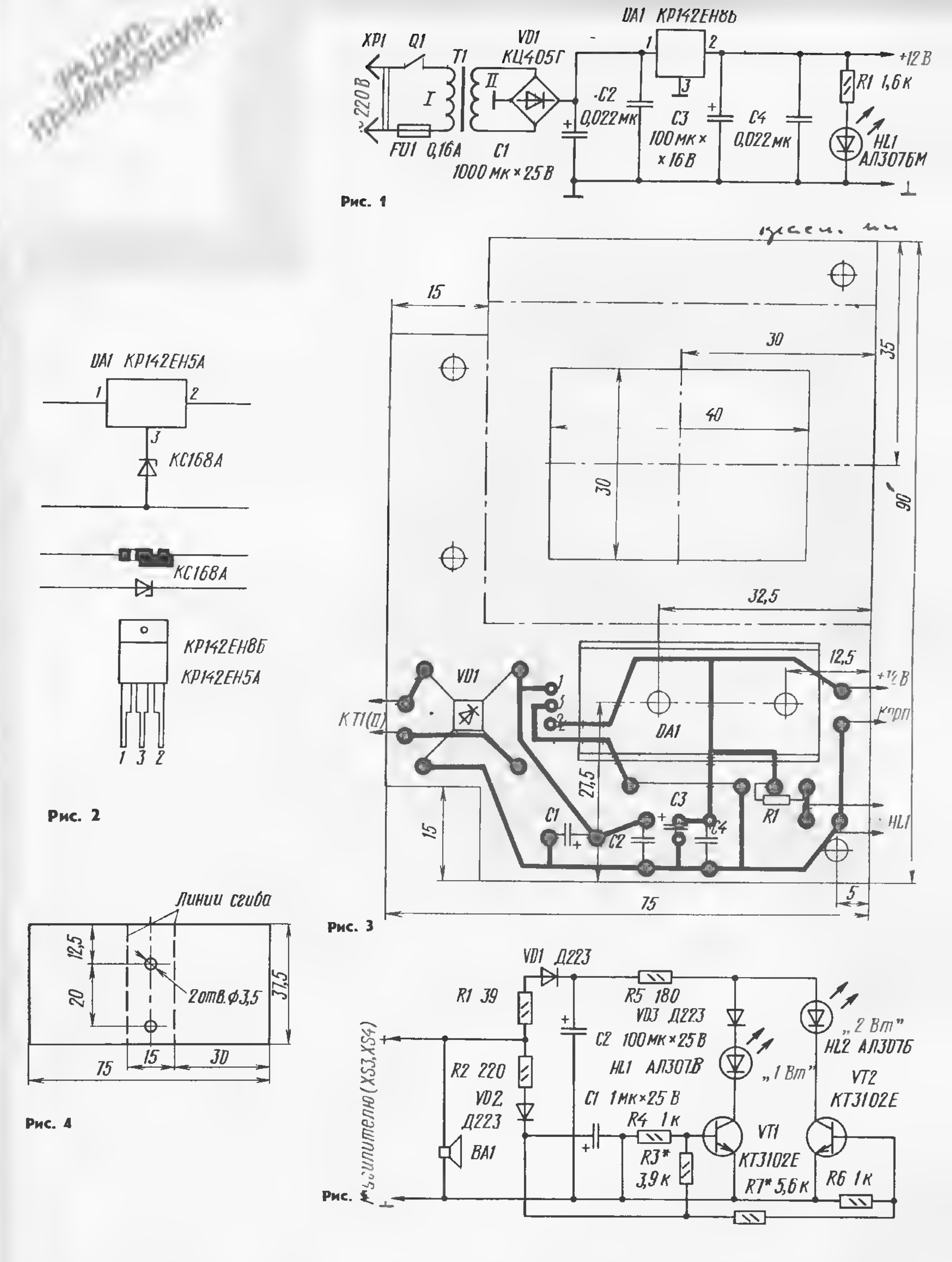


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

литрон КС168А (рис. 2) или аналогичный, чтобы суммарное напряжение стабилизатора и стабилитрона приближалось к 12 В.

Трансформатор питания выполнен на магнитопроводе Ш20×20. Его обмотка I содержит 2750 витков провода ПЭВ-2 0,12, а обмотка II — 192 витка ПЭВ-2 0,45. Обмотки трансформатора после изготовления желательно залить лаком. Можно использовать и готовый трансформатор подходящей мощности и габаритов, обеспе-

чивающий на обмотке II переменное напряжение 14...15 В при токе нагрузки до 0,5 А.

Детали блока питания монтируют на плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита. Сначала устанавливают все элементы, кроме интегрального стабилизатора. Последний предварительно прикрепляют к радиатору (рис. 4), а затем радиатор крепят к плате так, чтобы заранее отформованные (отогнутые пинцетом) выводы стабилизатора совпали с отверстиями на печатных проводниках. При использовании стабилизатора со стабилитроном, радиатор должен быть изолирован от общего провода. После этого к плате приклеивают трансформатор и подпаивают к ее проводникам выводы вторичной обмотки. Выводы же первичной обмотки подпаивают к предохранителю и сетевому выключателю после крепления платы в корпусе усилителя.

Плату блока питания размещают в корпусе усилителя в том месте, где находятся четыре стойки: в двух из них сделаны отверстия для самонарезающих винтов, а две выполнены в виде штырей (их следует удалить). Придется изготовить две стойки высотой по 9 мм из пластмассы, например, органического стекла и приклеить их к корпусу в месте расположения выступа платы блока питания. В стойках можно просверлить отверстия под самонарезающие винты либо скрепить плату, стойки и корпус обычными винтами с гайками. В задней панели корпуса усилителя над вырезом для крепления разъема питания следует просверлить отверстие под держатель предохранителя. Разъем питания и сетевой выключатель усилителя теперь используются как элементы блока питания.

По окончании монтажа блок питания включают в сеть и проверяют выходное напряжение, которое должно быть в пределах 11,8...12,2 В. Если напряжение отсутствует, измеряют постоянное напряжение на входе и выходе стабилизатора, отыскивают неисправность и устраняют ее. Затем подпаивают питающие проводники блока к усилителю и проверяют усилитель по рекомендациям описания радиоконструктора.

Пиковый индикатор мощности. Он собран по пассивной схеме (рис. 5), т. е. индикатор работает от сигнала, поступающего с усилителя на акустическую систему. Поскольку действующая мощность, рассеиваемая на акустической системе, прямо пропорциональна квадрату подведенного к акустической системе действующего напряжения, нетрудно определить нужные для индикации пороговые напряжения, соответствующие той или иной мощности. Один из индикаторов (светодиод HL1 зеленого цвета) сигнализирует о подведении к акустической системе мощности 1 Вт, другой (HL2 красного цвета) — 2 Вт.

Работает пиковый индикатор мощности так. Поступающий на него с усилителя сигнал выпрямляется диодом VD1 и уже в виде постоянного напряжения с оксидного конденсатора фильтра используется для питания электронных ключей на транзисторах VT1 и VT2. Одновременно сигнал ЗЧ выпрямляется и диодом VD2, заряжая конденсатор C1. Образующееся на этом конденсаторе напряжение используется для регистрации уровня входного сигнала.

Как только входной сигнал достигнет напряжения, соответствующего мощности 1 Вт, откроется транзистор VT1 и вспыхнет светодиод HL1.

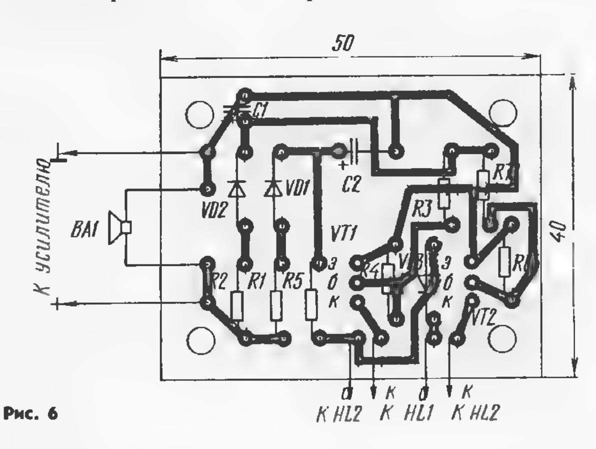


Рис. 6

При дальнейшем увеличении напряжения сработает ключ на транзисторе VT2 и вспыхнет светодиод HL2. Светодиод HL1 при этом погаснет, поскольку упадет напряжение на аноде диода VD3.

Кроме указанных на схеме, транзисторы могут быть КТ3102В—КТ3102Д, КТ342Б, КТ342В, КТ503Б, КТ503В или другие кремниевые транзисторы с коэффициентом передачи тока не менее 100. Светодиоды могут быть одинакового цвета свечения, что менее удобно и потребует соответствующего обозначения их. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсаторы — К50-6, К50-8 или другие малогабаритные оксидные конденсаторы, диоды — любые из серий Д220, Д223.

Детали индикатора монтируют на плате (рис. 6) из фольгированного стеклотекстолита. Причем нужно изготовить две такие платы и установить каждую из них в корпусе акустической системы. Светодиоды крепят на передней панели системы.

Пиковый индикатор, собранный из исправных деталей и точно по схеме, в налаживании не нуждается. За исключением возможного подбора резисторов R3 и R7 в целях сохранения соответствий между регистрируемой мощностью и подаваемым на акустическую систему напряжением.

А. ГВОЗДАК

г. Днепропетровск

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ АВТОСТОП

В конструкциях кассетных стационарных магнитофонов с электронно-логической системой управления ЛПМ время срабатывания автостопа составляет, как правило, 2...5 с при выходе из любого рабочего режима. Такая задержка приводит к преждевременному износу прижимного ролика и элементов приемных и подающих узлов ЛПМ, к излишней нагрузке на магнитную ленту.

Путем несложной доработки цепей в плате управления удается уменьшить время срабатывания автостопа до 0,2...0,4 с при перемотке и 0,5...1 с при воспроизведении и записи и тем самым повысить износоустойчивость элементов ЛПМ. Предлагаемый вариант выгодно отличается простым схемотехническим решением.

Реализация предложенного метода осуществлена на магнитофонах-приставках «Маяк-231 стерео» и «Маяк-120 стерео», но вполне применима для всех модификаций данных моделей, а при соответствующей проработки и для других магнитофонов.

Время срабатывания автостопа в магнитофоне «Маяк-231 стерео» определяется сопротивлением резистора R4 (блок А11, плата автоматики 5.139.010). Его следует уменьшить до 330...470 кОм.

Дополнительные изменения, которые необходимо внести в электрическую принципиальную схему магнитофона, показаны на рис. 1 и 2. В режимах «Перемотка» открывается один из диодов VD1′ VD2′ (рис. 1 — цветом выделены вновь вводимые элементы) и тем самым резистор R4′ подключается параллельно R4, уменьшая время срабатывания автостопа.

R4′* 10 к
К R1
R4* 330 к
С3
VD1′ КД522Б
VD2′ КД522Б
-15 В
К коллекторам VT12, VT13

Рис. 1

VD2′ КД522Б
VD1
К R38, R44
С1′ 100мк×10В
VD1′ КД522Б
R1′ 10 к
К выв. 3 DD8.2
R5
К R3

Рис. 2

На рис. 2 приведены необходимые изменения для обеспечения задержки включения автостопа в ждущий режим при включении и переключении режимов работы магнитофона.

При регулировке работы автостопа резистор R4 подбирают так, чтобы устройство не срабатывало в режиме «Воспроизведение» на участке ленты, близком к концу кассеты, а R4′ — на том же участке ленты в режиме «Перемотка назад» (при минимальных скоростях вращения приемного узла).

В устройстве задержки (рис. 2) подбором резистора R1′ при включении любого из режимов и отключенном датчике автостопа установить длительность открытого состояния транзистора VT1 платы автоматики (по величине открывающего напряжения на базе) равным 2...4 с.

Вновь вводимые радиоэлементы смонтированы на плате автоматики навесным способом. Выбор полупроводниковых диодов некритичен, и можно использовать любые другие маломощные кремниевые диоды.

С. ХАЛЕЦКИЙ

г. Запорожье

РЕМОНТ БЛОКА ЦВЕТНОСТИ

В телевизоре «Спектр Ц-280» (2УСЦТ) периодически, через 1...1,5 часа работы, пропадает красный цвет. Дважды телевизор оказывался в мастерской. Дело дошло даже до замены кинескопа. При вторичном получении телевизора из мастерской попросил осуществить более длительный его прогон. В течение двух суток проверки претензий к работе телевизора не было (убедился лично). Однако в домашних условиях дефект вновь обнаружился уже через час.

Анализируя ситуацию, вспомнил, что в мастерской прогон телевизора осуществляли при снятой задней крышке и температура в помещении была ниже, чем у меня дома. Снял крышку — цветовое воспроизведение улучшилось. Прикасаясь к корпусам микросхем и выходным транзисторам модуля цветности, обнаружил, что они работают в тяжелых тепловых режимах, а теплоотводящие радиаторы для них заводом не предусмотрены.

Дальнейшее направление работы обозначилось четко. Из алюминия толщиной 1 мм вырезал полоски 10×70 мм и П-образно изогнул их. Затем клеем «Суперцемент» приклеил к поверхности микросхем (их в модуле и субмодуле четыре).

Из того же материала вырезал пластины 15×60 мм (12 шт.), просверлил в них отверстия диаметром 3 мм. На каждый из транзисторов КТ940А с обеих сторон корпуса разместил по две подготовленные пластины и стянул сквозь отверстие в транзисторе винтом с гайкой М3.

Принятых мер оказалось вполне достаточно для облегчения теплового режима активных элементов. Красный цвет пропадать перестал (даже при установленной задней крышке) и неприятные для глаза цветовые мерцания прекратились.

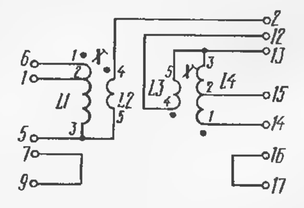
Очень хотелось бы, чтобы заводы-изготовители аналогичных моделей телевизоров обратили внимание на замеченное явление и для повышения надежности работы изделия приняли соответствующие меры.

А. ТЕЛЕГИН

г. Усть-Каменогорск

ДИАПАЗОН 19 М В «СПИДОЛЕ-231»

Возможности приемника «Спидола-231» можно значительно расширить, введя в него новый КВ диапазон — 19 м. Для этого я приобрел в магазине дополнительную планку диапазонов 25...49 м и, установив на нее новые катушки, закрепил на барабанном переключателе диапазонов вместо имеющейся на нем пустой планки. Электрическая схема включения катушек показана на рисунке. Она соответствует схеме, помещенной в книге И. Белова, Е. Дрызго и Ю. Суханова «Справочник по бытовой приемно-усилительной радиоаппаратуре».— М.: Радио и связь, 1981, с. 212.



Катушки L1 и L4 содержат соответственно по 2,5+6,5 и 6,5+3 витков провода ПЭЛШО 0,27, а L2 и L3 — 4,5 и 3,5 провода ПЭВ-2 0,12. Границы диапазона устанавливают подстроечником катушки L4, а сопряжения добиваются подстроечником катушки L1 по наибольшей громкости принимаемой радиостанции.

г. Омск **Д. АСТАШЕНКОВ**



ТЕСТЕР ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

Все возрастающие объемы выпуска радиотехнической бытовой аппаратуры носимой группы с автономными источниками питания (радиовещательные приемники, устройства связи, магнитолы, минимагнитофоны, микрокалькуляторы и др.) выдвинули проблему быстрого определения годности элементов питания. Такой возможностью обладает испытатель элементов питания, схема которого приведена на рисунке. Он выполнен в виде компактной конструкции с трехуровневой световой индикацией состояния элементов (свежий — годен — плохой) и предназначен для проверки работоспособности гальванических элементов и батарей.

Испытатель приводится в действие автоматически при подключении испытуемого элемента к двум щупам E_x в соответствии с указанной на схеме полярностью. Прибор не сработает, если элемент полностью разряжен. Если вы сомневаетесь в работоспособности прибора, то следует нажать на кнопку SB1 и затем по свечению индикатора убедиться в непригодности элемента.

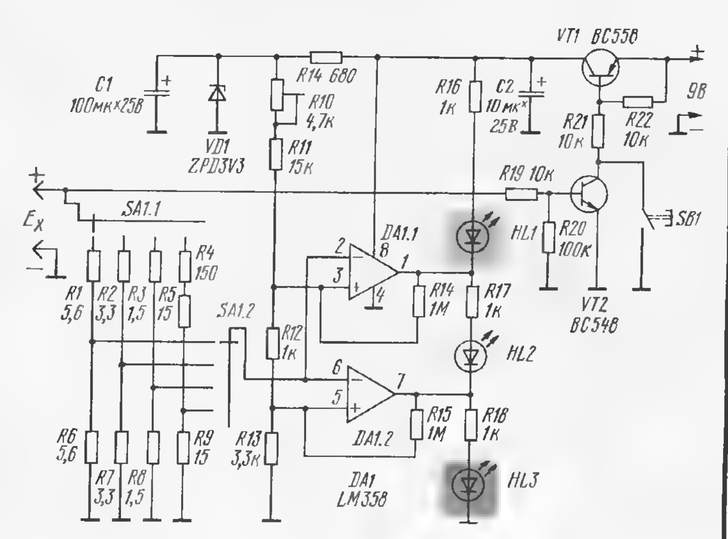
Питание устройства осуществляется напряжением 9 В. Ток от него течет только тогда, когда открыт транзистор VT1. Нормально он закрыт из-за отсутствия тока базы (транзистор VT2 закрыт, кнопка SB1 в разомкнутом положении). Если теперь нажать на кнопку SB1, через резисторы R21 R22 течет ток, падение напряжения на резисторе R22 открывает транзистор VT1 и на испытательное устройство подается питающее напряжение.

Точно так же устройство может быть приведено в действие ЭДС испытуемого элемента. При подаче напряжения к делителю R19 R20 открывается транзистор VT2, создавая ток через резисторы R21 R22.

Принцип действия испытателя элементов основан на сравнении напряжения на части входного делителя (R6—R9) с образцовым, формируемым цепью VD1R10—R13. Сравнение двух напряжений осуществляется компаратором на операционных усилителях DA1. Если напряжение на соответствующем резисторе делителя выше образцового (это возможно при ЭДС испытуемого элемента выше 1,3 В, т. е. элемент еще не разряженный или в начале цикла разряда), включается индикатор HL1 зеленого цвета. Если ЭДС испытуемого элемента в пределах 1...1,3 В, включается индикатор HL2 желтого цвета и сигнализирует о том, что элемент уже был в эксплуатации, но еще пригоден. Если ЭДС элемента менее 1 В, то включится индикатор HL3 красного цвета — элемент разряжен и для дальнейшего использования непригоден.

Для испытаний элементов различных типономиналов в условиях нормированных для каждого из них разрядных токов переключателем SA1 выбирается соответствующая цепь делителя напряжения. Для указанных значений сопротивлеиий резисторов делителей предполагается проверка элементов типов R6, R14, R20 и 6F22 (по международной классификации).

Образцовое напряжение 0,65 В устанавливается на резисторе R12 подстроечным резистором R10.



Elector Electronics, 1990, July/August, p. 14—15

Примечание редакции. В устройстве можно применить отечественные микросхемы К574УД2 или КР574УД2 (с измеиеиием нумерации подключения выводов), транзисторы КТ502 (VT1) и КТ315 (VT2) с любыми буквенными индексами, стабилитрон КС133А (VD1) и светодиоды АЛ307А (красный), АЛ307Д (желтый), АЛ307В (зеленый).

Особое анимание следует обратить на элементы входных делителей. Вначале следует установить, какие из элементов вы хотите проверять. Применительно к отечественной радиоаппаратуре, наверное, следоало бы останоаиться на реализации проверки элементов 316, 343, 373 и батарей «Крона». На каждый из элементов (батарею) устанавлиаается нормативный разрядный ток или рекомендуемая величина сопротивления внешней цепи в режиме испытательной разрядки. Вот эти данные и следует положить в основу выбора резисторов делителя R1—R9.

При испытаниях батареи «Крона» за критерий оценки следует выбрать следующие значения ЭДС: 6 В — батарея разряжена, 6...7,8 В — пригодная для использования, саыще 7,8 В — практически свежая.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

СЛ

ПОСТОЯННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1991, № 2—5.

КОНДЕНСАТОРЫ К73-16

Начало табл. 11 см. в «Радио», 1991, № 5.

Таблица 11

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм			Масса, г, не более
		$D^{+0,8}_{-0,4}$	L±1	d±0,1	
63	0,1	6	18	0,6	2
	0,12	7			2,5
	0,15				3
	0,18		20		3,5
	0,22	8		0,8	4
	0,27				
	0,33				
	0,39	9			5
	0,47	10			6
	0,56				
	0,68	11			
	0,82	12			7
	1				
	1 2	9	32		5,5
	1,5	10			6
	1,8				
	2,2	11			7
	2,7	10	48		9
	3,3				
	3,9	11			10
	4,7	12			11
	5,6				
	6,8	13			13
	8,2	14			15
	10	16		1	19
	12				
	15	20			29
	18				
	22	22			35
	0,1	7	18	0,6	2
	0,12				2,5
	0,15				
	0,18	8			3
	0,22				

Продолжение табл. 1

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм			Масса, г, не более
		$D^{+0,8}_{-0,4}$	L±1	d±0,1	
100	0,27	9	20	0,8	4
	0,33				
	0,39	10			5
	0,47	11			6
	0,56	12			7
	0,68	8	32		5
	0,82	9			5,5
	1	10			6
	1,2	11			7
	1,5				
	1,8	12			8
	2,2	10	48		9
	2,7	11			10
	3,3	12			11
	3,9	13			13
	4,7	14			15
	5,6				
	6,8	16		1	19
	8,2	18			24
	10	20			29
	12	22			35
160	0,047	7	18	0,6	2
	0,056				
	0,068	8		0,8	2,5
	0,082				3
	0,1		20		
	0,12				
	0,15	9			4
	0,18				
	0,22	10			5
	0,27	11			6
	0,33				
	0,39	12			7
	0,47	9	32		5,5
	0,56	10			6
	0,68				
	0,82	11			7
	1	12			8

Продолжение табл. 11

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Размеры, мм $D^{+0,8}_{-0,4}$	Размеры, мм L±1	Размеры, мм d±0,1	Масса, г, не более
	1,2	10	48		9
	1,5				
	1,8	11			10
	2,2	12			11
	2,7	13			13
	3,3	14			15
	3,9	16		1	19
	4,7	18			24
	5,6				
	6,8	20			29
250	0,047	8	18	0,8	2,5
	0,056	9			3
	0,068				
	0,082	8	20		4
	0,1	9			
	0,12	10			5
	0,15				
	0,18	11			6
	0,22	8	32		5
	0,27	9			5,5
	0,33				
	0,39	10			6
	0,47				
	0,56	11			7
	0,68	12			8
	0,82	10	48		9
	1	11			10
	1,2	12			11
	1,5	13			13
	1,8	14			15
	2,2	16		1	19
	2,7				
	3,3	18			24
	3,9				
	4,7	20			29
	5,6	22			34
	6,8	24			53
	8,2	28			
	10	30			
	0,022	8	18	0,8	2,5
	0,027				
	0,033	7		0,6	
400	0,039	8	20	0,8	3
	0,047	9			4
	0,056				
	0,068	10			5
	0,082	11			6
	0,1				
	0,12	12			7
	0,15	9	32		5,5
	0,18				
	0,22	10			6
	0,27	11			7
	0,33	12			8
	0,39				
	0,47	13			9
	0,56	11	48		10
	0,68	12			11
	0,82	13			13
	1				
630	0,01	7	18	0,6	2,5
	0,012	8		0,8	
	0,015	9			3
	0,018				
	0,022		20		4
	0,027				
	0,033	10			5
	0,039	11			6
	0,047				
	0,056	12			7
	0,068	13			8
	0,082	9	32		5,5
	0,1				
	0,12	10			6
	0,15	11			7
	0,18	12			8
	0,22	13			9
	0,27	11	48		10
	0,33	12			11
	0,39	13			13
	0,47				

Продолжение табл. 11 см. в «Радио», 1991, № 7

(Продолжение следует)

г. Москва

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

СЕРГЕЕВ Б. ПРОСТЫЕ ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ПРИСТАВКИ. ЦМП С ТРИНИСТОРАМИ.— РАДИО, 1990, № 8, с. 82—84.

Замена деталей.

Кроме указанных в тексте и на схеме (рис. 4), в мостовом выпрямителе, питающем коллекторные и базовые цепи транзисторов (VD4—VD7), можно применить диоды серий Д229, Д237, КД102, КД103, КД105, блоки диодов серий КЦ402—КЦ405; в выпрямителе, питающем лампы накаливания (VD10—VD13),— диоды Д247Б, Д233, Д233Б, Д234.

Тринисторы КУ201К можно заменить на КУ201Л, 2У201К, 2У201Л, стабилитроны Д814А — на любые другие с напряжением стабилизации 7...9 В (Д814Б, Д808, Д809). Возможна, конечно, замена двух стабилитронов одним с напряжением стабилизации 14...18 В (КС515А, КС515Г, КС509А, КС509Б).

О трансформаторе питания.

При самостоятельном изготовлении трансформатора Т2 можно использовать такой же магнитопровод, что и для трансформатора питания ЦМП на трех транзисторах (рис. 3 а статье). Намоточные данные сетевой обмотки также можно взять из описания этой приставки, а вот вторичная обмотка должна содержать 170...180 витков провода ПЭВ-2 0,4...0,5.

●

БЕЛЯКОВА М. МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД.— РАДИО, 1990, № 11, с. 66, 67.

О принципиальной схеме переключателя.

На принципиальной схеме генератора импульсов (см. рис. 3 в статье) отрицательный вывод конденсатора С1 должен быть соединен с левым (по схеме) выводом резистора R1 и выводом 4 элемента DD1.2 (а не с точкой соединения резисторов R1 и R2). Номера выводов 6 и 7 микросхемы DD2 необходимо поменять местами. На левый (по схеме) вывод резистора R3 должно быть подано напряжение +5 В.

О печатной плате.

На рис. 4 (вид со стороны, противоположной стороне установки деталей) печатный проводник, идущий от площадки, соединенной с переключателем SB1, должен быть соединен с площадкой под вывод 13 микросхемы DD2 (ее вывод 12 соединен только с выводом 15). На виде со стороны деталей позиционное обозначение С2 необходимо заменить на С1.

АЛЕКСАНДРОВ И. СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО.— РАДИО, 1990, № 9, С. 32, 33.

Как уменьшить влияние наводок?

Чтобы уменьшить наводки, провода, соединяющие контакты SF1 с платой устройства, рекомендуется скрутить. Для уменьшения влияния наводок необходимо понизить сопротивление резистора R1 до 10...15 кОм и подключить параллельно контактам SF1 оксидный конденсатор емкостью 20...50 мкФ с номинальным напряжением не менее 10 В (плюсовым выводом — к резистору R1 и входу элемента DD1.2).

КОЗАЧЕНКО В., ХМЕЛЕВСКАЯ Л. КОДОВЫЙ ЗАМОК.— РАДИО, 1990, № 8, С. 36, 37; № 9, С. 34.

О микросхеме DD1.

Микросхема DD1—К176ЛА9.

О печатиой плате.

На чертеже печатной платы («Радио», 1990, № 9, с. 34, вид со стороны деталей) позиционные обозначения резисторов R5 и R6 необходимо поменять местами, а полярность включения диода VD1 изменить на обратную.

ФИЛАТОВ К., ВАНДА Б. РЕЖИМ «МОНИТОР» В ТЕЛЕВИЗОРАХ 3УСЦТ И 2УСЦТ.— РАДИО, 1990, № 6, С. 44—46.

О подключении модуля сопряжения к телевизору с устройством СВП-4-10.

При установке модуля сопряжения в телевизор 3УСЦТ с устройством СВП-4-10 в качестве транзистора VT1 используют транзистор структуры n-p-n (см. статью К. Филатова «Сопряжение видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» с телевизором УПИМЦТ-61/67-II» в «Радио», 1987, № 9, с. 27—30), а контакт 1 розетки XS1 соединяют с выводом 12 микросхемы D1 (СВП-4-10). Обусловлено это тем, что именно на этом выводе микросхемы появляется низкий потенциал при переключении телевизора на шестой канал. В результате смены уровней напряжения на контакте 1 розетки XS1 транзистор VT1 закрывается, а VT3 открывается, включая тем самым режим «Монитор».

МАЙОРОВ А. ТРЕХПРОГРАММНЫЙ ПРИЕМНИК.— РАДИО, 1990, № 11, С. 45—47.

О принципиальиой схеме.

Емкость конденсатора С12 — 1000 мкФ, С13 — 5000 мкФ. Непосредственного соединения стока полевого транзистора VT1 с базой VT3 не должно быть.

Монтажная плата.

Чертеж монтажной платы приемника и расположение деталей на ней показаны на рисунке. Плата изготовлена из гетинакса толщиной 1,5 мм и рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,25, подстроечного СП4-1в, оксидных конденсаторов К50-16 и керамических КМ. Монтаж вы-

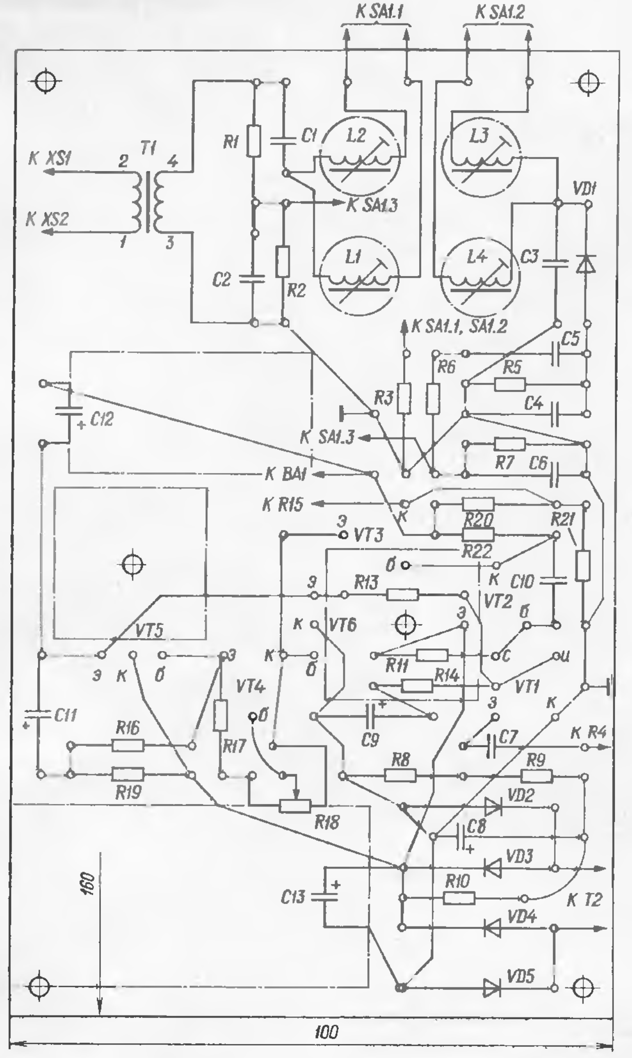


Рис. 1

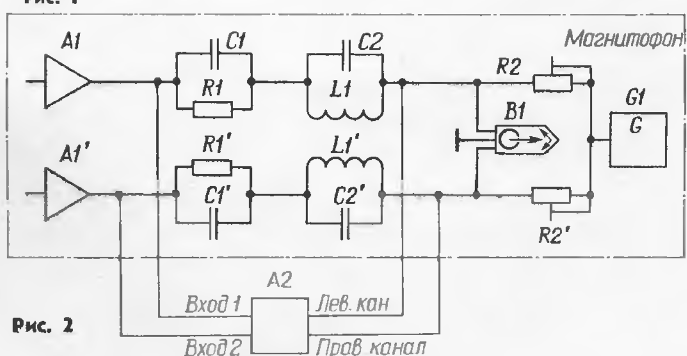


Рис. 2

полнен на запрессованных в плату стойках из медной проволоки диаметром 1,2 мм. На рисунке плата изображена со стороны деталей. Между собой стойки соединены медным луженым проводом диаметром 0,5 мм с противоположной стороны платы (показано синим цветом); исключение — несколько соединений, выполненных со стороны деталей, они выделены красным цветом. Штрих-пунктирными линиями изображены контуры катушек L1—L4, конденсаторов C12, C13 и теплоотводов транзисторов VT5, VT6.

Резистор R12 (в цепи стока транзистора VT1), предназначавшийся для ограничения тока базы транзистора VT2 в аварийной ситуации (например, при замыкании стока на общий провод), из схемы исключен, поэтому на приводимом рисунке отсутствует.

КОЗЯВИН А. ПОНИЖЕНИЕ ШУМА ПАУЗ.— РАДИО, 1990, № 4, С. 60—62.

О подключении шумопонижающего устройства к магнитофону.

Схема подключения устройства к магнитофону изображена на рисунке. Здесь A1 и A1′ — усилители записи соответственно левого и правого каналов, R1C1 и R1′C1′ — цепи стабилизации тока записи, L1C2 и L1′C2′ — фильтры-пробки, настроенные на частоту колебаний генератора тока стирания и подмагничивания G1, подстроечные резисторы R2 и R2′ — регуляторы тока подмагничивания в секциях записывающей магнитной головки B1, A2 — шумопонижающее устройство. В аппаратах с универсальным трактом записи — воспроизведения необходимо позаботиться о том, чтобы в режиме воспроизведения входы и выходы устройства отключались от работающих в этом режиме цепей магнитофона.

Влияет ли устройство на переходное затухание между каналами магнитофона?

Как известно, выходное сопротивление усилителя записи обычно не превышает 1... 3 кОм. С учетом этого и выбранных номиналов резисторов R1—R3 (см. схему на рис. 1 в статье) ослабление сигнала каждого из каналов в точке соединения этих резисторов составляет около —20 дБ, а на выходе усилителя записи противоположного канала (в точке подключения конденсаторов C1 и C2) — от —50 до —60 дБ. Таким образом, можно считать, что подключение устройства практически не ухудшает переходного затухания между стереоканалами магнитофона.